

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-353561
(43)Date of publication of application : 24.12.1999

(51)Int.Cl. G08B 13/24
H01F 1/12
H01F 17/00

(21)Application number : 10-133286 (71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP
(22)Date of filing : 15.05.1998 (72)Inventor : ENDO TAKANORI
MIYAKE MASAMI
TSUCHIDA TAKASHI
MORI TOMOHIRO
HACHIMAN SEIRO

(30)Priority

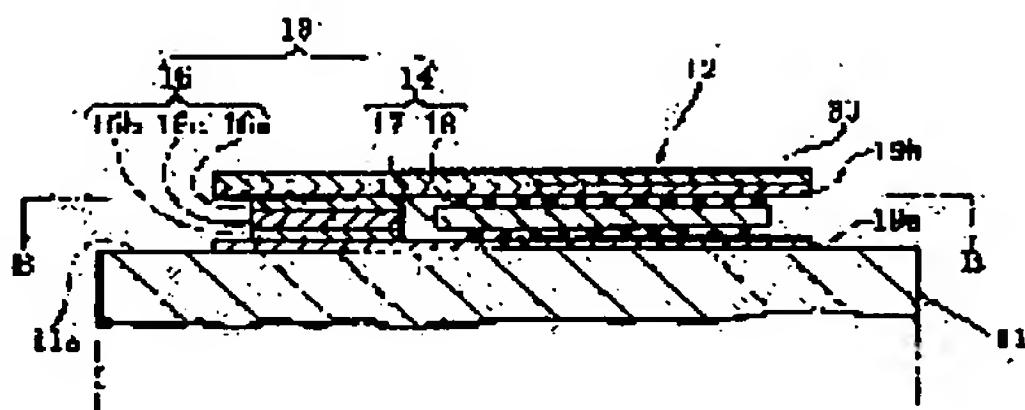
Priority number : 09248008 Priority date : 12.09.1997 Priority country : JP
10 95572 08.04.1998 JP

(54) BURGLARPROOF TAG

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a malfunction of a burglarproof monitor device by not changing the resonance frequency of a resonance circuit part neither reducing the Q value whichever material the surface of an article for burglarproof monitor is formed of.

SOLUTION: A resonance circuit part 13 attached to an article 11 for burglarproof monitor resonates to the electric wave of a specific frequency transmitted from a transmission antenna, and this resonance circuit part 13 has a coil part 14 and a capacitor 16 electrically connected to both ends of this coil part 14. The coil part 14 consists of a magnetic core member 17, which consists of a composite material of soft magnetic metal powder or flakes and plastics, and a winding 18 which is provided on the peripheral surface of the magnetic core member 17 and is connected to the capacitor 16, and a part of the peripheral surface of the magnetic core member 17 faces an attaching face 11a of the article 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

THIS PAGE BLANK (USP 10)

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3293554

[Date of registration]

05.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

CTACCPCT
TAKI SAKI INC.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-353561

(43)公開日 平成11年(1999)12月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 8 B 13/24

H 0 1 F 1/12

17/00

識別記号

F I

G 0 8 B 13/24

H 0 1 F 17/00

B

1/12

審査請求 未請求 請求項の数17 O.L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平10-133286

(22)出願日 平成10年(1998)5月15日

(31)優先権主張番号 特願平9-248008

(32)優先日 平9(1997)9月12日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(31)優先権主張番号 特願平10-95572

(32)優先日 平10(1998)4月8日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 遠藤 貴則

東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三

菱マテリアル株式会社開発本部企画開発部
内

(72)発明者 三宅 政美

埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内

(74)代理人 弁理士 須田 正義

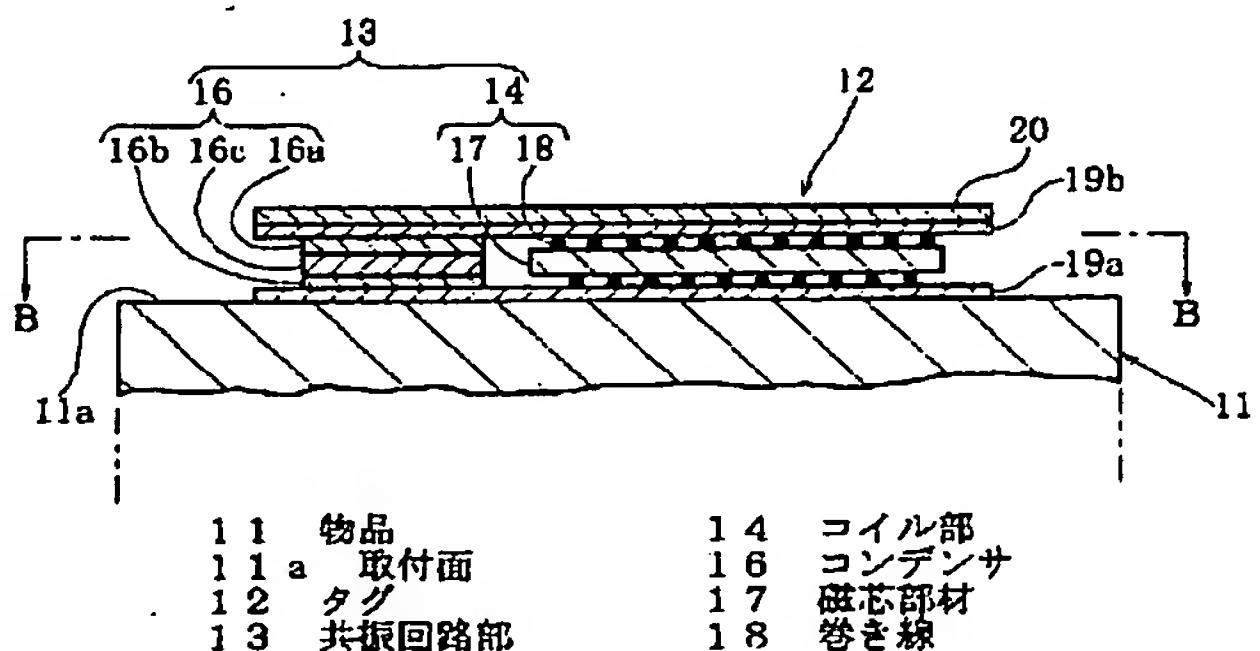
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 盗難防止用タグ

(57)【要約】

【課題】 盗難監視用の物品の表面がどのような材料により形成されても、共振回路部の共振周波数が変化せずかつQ値が低下せず、従って盗難監視装置の誤動作を低減できる。

【解決手段】 盗難監視用の物品11に取付けられた共振回路部13は送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振し、この共振回路部13はコイル部14とのコイル部14の両端に電気的に接続されたコンデンサ16と有する。上記コイル部14は軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により形成された磁芯部材17と、この磁芯部材17の周面に施されたコンデンサ16に接続された巻き線18とからなり、かつ磁芯部材17の周面の一部が物品11の取付面11aに對向する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 盗難監視用の物品(11)に取付けられ送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部(13)を備え、前記共振回路部(13)がコイル部(14)とこのコイル部(14)の両端に電気的に接続されたコンデンサ(16)とを有する盗難防止用タグにおいて、前記コイル部(14)が軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により形成された磁芯部材(17)と、この磁芯部材(17)の周面に施され前記コンデンサ(16)に接続された巻き線(18)とからなり、かつ前記磁芯部材(17)の周面の一部が前記物品(11)の取付面(11a)に対向することを特徴とする盗難防止用タグ。

【請求項2】 盗難監視用の物品(11)に取付けられ送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部(193)を備え、前記共振回路部(193)がコイル部(194)とこのコイル部(194)の両端に電気的に接続されたコンデンサ(16)とを有する盗難防止用タグにおいて、前記コイル部(194)が焼結フェライト板により形成された磁芯部材(197)と、この磁芯部材(197)の周面に施され前記コンデンサ(16)に接続された巻き線(18)とからなり、かつ前記磁芯部材(197)の周面の一部が前記物品(11)の取付面(11a)に対向することを特徴とする盗難防止用タグ。

【請求項3】 盗難監視用の物品(11)に取付けられ送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部(13)を備え、前記共振回路部(13)がコイル部(14)とこのコイル部(14)の両端に電気的に接続されたコンデンサ(16)とを有する盗難防止用タグにおいて、前記コイル部(14)がフェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成された磁芯部材(17)と、この磁芯部材(17)の周面に施され前記コンデンサ(16)に接続された巻き線(18)とからなり、かつ前記磁芯部材(17)の周面の一部が前記物品(11)の取付面(11a)に対向することを特徴とする盗難防止用タグ。

【請求項4】 盗難監視用の物品(11)に取付けられ送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部(13)を備え、前記共振回路部(13)がコイル部(14)とこのコイル部(14)の両端に電気的に接続されたコンデンサ(16)とを有する盗難防止用タグにおいて、前記コイル部(14)が軟磁性金属の粉末又はフレークとフェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成された磁芯部材(17)と、この磁芯部材(17)の周面に施され前記コンデンサ(16)に接続された巻き線(18)とからなり、かつ前記磁芯部材(17)の周面の一部が前記物品(11)の取付面(11a)に対向することを特徴とする盗難防止用タグ。

【請求項5】 軟磁性金属がカルボニル鉄粉である請求項1又は4記載の盗難防止用タグ。

【請求項6】 軟磁性金属が還元鉄粉である請求項1又は4記載の盗難防止用タグ。

【請求項7】 軟磁性金属がアトマイズ法により微細化した軟磁性金属の粉末を更に扁平化したフレークである請求項1又は4記載の盗難防止用タグ。

【請求項8】 軟磁性金属がフレーク状アモルファス合金である請求項1又は4記載の盗難防止用タグ。

【請求項9】 物品(11)が強磁性材料からなり、前記物品(11)の取付面(11a)に対向するコイル部(114, 134, 154, 174)に非磁性であってかつ導電性を有する電磁遮蔽板(119)又は電磁遮蔽箔が接着された請求項1ないし8いずれか記載の盗難防止用タグ。

【請求項10】 物品(11)の取付面(11a)に対向するコイル部(14)にコンデンサ(96)が接着され、前記コンデンサ(96)の一方の電極(96a, 96b)が非磁性であって導電性を有する電磁遮蔽板又は電磁遮蔽箔を兼ねた請求項1ないし8いずれか記載の盗難防止用タグ。

【請求項11】 磁芯方向が異なる單一又は複数の磁芯部材(37, 47, 57, 77, 117, 157, 177)を有する請求項1ないし10いずれか記載の盗難防止用タグ。

【請求項12】 磁芯部材(117)のうち巻き線(118, 138)を施す部分に前記巻き線(118, 138)全体を収容可能であって深さが前記巻き線(118, 138)の直径と略同一の平滑な凹部(118a)が形成された請求項1ないし11いずれか記載の盗難防止用タグ。

【請求項13】 磁芯部材(157)のうち巻き線(118)を施す部分に前記巻き線(118)を1本ずつ収容可能な多数の凹溝(157a)が形成された請求項1ないし11いずれか記載の盗難防止用タグ。

【請求項14】 凹溝が巻き線(178, 188)の直径と少なくとも同一の深さに形成された多数の第1凹溝(177a)と、前記第1凹溝(177a)とは異なる方向に形成されかつ前記巻き線(178, 188)の直径の2倍以上の深さに形成された多数の第2凹溝(177b)とを有する請求項13記載の盗難防止用タグ。

【請求項15】 コンデンサ(116, 176, 186)がチップコンデンサであって、前記コンデンサ(116, 176, 186)が磁芯部材(117, 157, 177)の側面に接着又は埋設された請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、11、12、13又は14いずれか記載の盗難防止用タグ。

【請求項16】 コンデンサがチップコンデンサであって、前記コンデンサが磁芯部材に並べて設けられた請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、11、12、13又は14いずれか記載の盗難防止用タグ。

【請求項17】 コイル部(194)が保護ケース(199)に収容された請求項2記載の盗難防止用タグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、盗難を監視する物品の無断持ち出しを報知するためのタグに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の盗難防止用タグとして、盗難監視用の物品に取付けられたタグの共振回路部が電波発信装置からの特定周波数の電波に共振し、タグが盗難監視用の物品から分離されたか否かを分離検知手段が検出し、この分離検知手段の検出出力に基づいて分離報知部が報知音出力手段を制御するように構成された盗難防止用タグが開示されている（特開平8-185584）。この盗難防止用タグでは、共振回路部が絶縁性誘電体の薄膜の両面にエッティング等により所定形状の導電性金属箔を形成して構成される。例えば、薄膜表面に、導電性金属箔により渦巻状に形成されたコイル部と、このコイル部の渦巻状の中心部にコイル部に連続するコンデンサの表面側平面パターンとが形成される。

【0003】上記盗難監視用の物品を販売する店の出入り口には送信アンテナと受信アンテナとが互いに所定の間隔をあけて立設され、これらのアンテナは制御部に電気的に接続される。制御部は共振回路部で共振する周波数の電波を送信アンテナから送信させるとともに、受信アンテナからの受信信号の信号レベルを常にチェックするように構成される。更に制御部の制御出力には警報を発するスピーカが接続される。

【0004】このように構成された盗難防止用タグでは、盗難を監視している物品が未清算のまま送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過しようとすると、送信アンテナから送信された電波が盗難防止用の物品に取付けられたタグの共振回路部で共振するため、受信アンテナには受信レベルの変調された受信信号が受信される。この結果、制御部はスピーカから警報を発し、未清算商品の持ち出しを防止できる。物品の清算が終了した場合は、店員がタグに強力な電磁波を掛けてコンデンサを破壊しタグを作動させないようにしたり、或いは警報スピーカを一時的に停止したりして警報が発せられないようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の盗難防止用タグでは、渦巻状のコイル部の中心線が物品の取付面に対して直交する方向に延びるため、共振回路部から発信する電波は物品を通過する。このため、表面がアルミニウム等の導電性材料や鋼板等の強磁性材料により形成された物品にこのタグを取付けると、共振回路部で発生した磁束が全て物品を通り、コイル部の自己インダクタンスが変化するので、表面が絶縁性材料や非磁性材料により形成された物品にタグを取付けた場合と比較して、共振回路部の共振周波数が変わりQ値が低下し、盗難防止用タグとして作動しなくなる恐れがあった。ここで、Q値とは角周波数を ω とし、共振回路部の抵抗分を r とするとき、 $\omega L/r$ で定義される数値であり、このQ値が高いほど渦電流等による損失が少くなり、共振の幅が鋭くなることが知られている。

【0006】本発明の目的は、盗難監視用の物品の表面

がどのような材料により形成されていても、共振回路部の共振周波数を変化させずかつコイル部のQ値を低下させることのない盗難防止用タグを提供することにある。本発明の別の目的は、磁芯部材の表面に接着された表示板を平滑にでき、これにより表示板の見えを向上できるとともに全体の厚さを薄くできる盗難防止用タグを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1に示すように、盗難監視用の物品11に取付けられ送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部13を備え、共振回路部13がコイル部14とこのコイル部14の両端に電気的に接続されたコンデンサ16とを有する盗難防止用タグの改良である。その特徴ある構成は、コイル部14が軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により形成された磁芯部材17と、この磁芯部材17の周面に施されコンデンサ16に接続された巻き線18とからなり、かつ磁芯部材17の周面の一部が物品11の取付面11aに対向するところにある。請求項2に係る発明は図17に示すように磁芯部材197が焼結フェライト板により形成され、請求項3に係る発明は図1に示すように磁芯部材17がフェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成され、請求項4に係る発明は図1に示すように磁芯部材17が軟磁性金属の粉末又はフレークとフェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成される。

【0008】これらの請求項1～4に記載された盗難防止用タグでは、表面がアルミ板等の導電性材料や鋼板等の強磁性材料により形成された物品11に共振回路部13を取付けると、共振回路部13が共振してこの共振回路部13が再放射する電波は磁芯部材17の磁芯方向を向く、即ち物品11の取付面11aとほぼ平行となって物品11を通過しないため、物品11の材質の影響を受けにくい。この結果、物品11の表面がどのような材質であっても、コイル部14の自己インダクタンスの変化は少ないので、共振回路部13の共振周波数の変化は少なく、またコイル部14のQ値の低下も少ないので、上記共振周波数の共振の幅が鋭くなり、タグ12の共振特性を向上できる。

【0009】請求項5に係る発明は、請求項1又は4に係る発明であって、更に軟磁性金属がカルボニル鉄粉であることを特徴とする。請求項6に係る発明は、請求項1又は4に係る発明であって、更に軟磁性金属が還元鉄粉であることを特徴とする。請求項7に係る発明は、請求項1又は4に係る発明であって、更に軟磁性金属がアトマイズ法により微細化した軟磁性金属の粉末を更に扁平化したフレークであることを特徴とする。請求項8に係る発明は、請求項1又は4に係る発明であって、更に軟磁性金属がフレーク状アモルファス合金であることを特徴とする。これらの請求項5～8に記載された盗難防

止用タグでは、軟磁性金属を上記のように最適な材質により最適な形態に形成することにより、タグの共振特性を向上できる。

【0010】請求項9に係る発明は、請求項1ないし8いずれかに係る発明であって、更に図7に示すように、物品11が強磁性材料からなり、この物品11の取付面11aに対向するコイル部114に非磁性であってかつ導電性を有する電磁遮蔽板119又は電磁遮蔽箔が接着されたことを特徴とする。この請求項9に記載された盗難防止用タグでは、強磁性材料からなる物品11の取付面11aに対向するコイル部114に上記電磁遮蔽板119又は電磁遮蔽箔を接着すると、磁芯部材117から出た磁束のうち物品11のタグ112を取付けた部分を通過しようとする磁束が物品11を通過せず、高い導電性を有する上記電磁遮蔽板119等を通過する。この電磁遮蔽板119等は非磁性であってかつ導電性を有するため、ヒステリシス損が極めて少なく渦電流が殆ど発生しない。この結果、強磁性材料からなる物品11が共振回路部113に影響を及ぼさず、コイル部114が物品11と電磁気的に遮断されるので、コイル部114の自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できる。

【0011】請求項10に係る発明は、請求項1ないし8いずれかに係る発明であって、更に図6に示すように、物品11の取付面11eに対向するコイル部14にコンデンサ96が接着され、このコンデンサ96の一方の電極96a又は96bが非磁性であってかつ導電性を有する電磁遮蔽板又は電磁遮蔽箔を兼ねたことを特徴とする。この請求項10に記載された盗難防止用タグでは、物品11が強磁性材料からなる場合、この物品11が共振回路部に影響を及ぼさず、コイル部14が物品11と電磁気的に遮断されるので、コイル部14の自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できる。また部品点数を削減でき、かつタグ92全体の表面積を小さくできる。

【0012】請求項11に係る発明は、請求項1ないし10いずれかに係る発明であって、更に図3に示すように、磁芯方向が異なる单一又は複数の磁芯部材37、47を有することを特徴とする。この請求項11に記載された盗難防止用タグでは、磁芯部材37、47の磁芯方向がタグ32の感度の低下する方向に向いた状態で送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過する確率が極めて低くなるか、或いは全くなくなる。この結果、タグ32の感度が更に良好となるので、物品11の無断持出しを確実に防止できる。

【0013】請求項12に係る発明は、請求項1ないし11いずれかに係る発明であって、更に図7に示すように、磁芯部材117のうち巻き線118を施す部分に巻き線118全体を収容可能であって深さが巻き線118の直径と略同一の平滑な凹部117aが形成されたこと

を特徴とする。この請求項12に記載された盗難防止用タグでは、磁芯部材117の平滑な凹部117aに巻き線118を収容するように巻き線118を施すと、巻き線118の上面が磁芯部材117の上面と略同一になつて巻き線118が凹部117から突出しないため、磁芯部材117の表面に接着される表示板120を平滑にでき、これにより表示板120の見栄えを向上できるとともにタグ112全体の厚さを薄くできる。

【0014】請求項13に係る発明は、請求項1ないし11いずれかに係る発明であって、更に図11に示すように、磁芯部材157のうち巻き線118を施す部分に巻き線118を1本ずつ収容可能な多数の凹溝157aが形成されたことを特徴する。この請求項13に記載された盗難防止用タグでは、磁芯部材157の凹溝157aに巻き線118を収容するように巻き線118を施すと、巻き線118が凹溝157aから突出しないため、磁芯部材157の表面に接着される表示板120を平滑にでき、これにより表示板120の見栄えを向上できるとともにタグ152全体の厚さを薄くできる。

【0015】請求項14に係る発明は、請求項13に係る発明であって、更に図14及び図15に示すように、凹溝が巻き線178又は188の直径と少なくとも同一の深さに形成された多数の第1凹溝177aと、第1凹溝177aとは異なる方向に形成されかつ巻き線188又は178の直径の2倍以上の深さに形成された多数の第2凹溝177bとを有することを特徴とする。この請求項14に記載された盗難防止用タグでは、上記請求項13に係る発明と同様に磁芯部材177の表面に接着される表示板120を平滑にでき、これにより表示板120の見栄えを向上でき、更にタグ172全体の厚さを薄くできるとともに、上記請求項8に係る発明と同様に、磁芯部材177の磁芯方向がタグ172の感度の低下する方向に向いた状態で送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過する確率が極めて低くなるか、或いは全くなくなる。

【0016】請求項15に係る発明は、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、11、12、13又は14いずれかに係る発明であって、更に図7に示すように、コンデンサ116がチップコンデンサであって、このコンデンサ116が磁芯部材117の側面に接着又は埋設されたことを特徴とする。この請求項15に記載された盗難防止用タグでは、コンデンサ116が磁芯部材117の側面に接着又は埋設されるので、磁芯部材117の表面に接着された表示板120の平滑性を損わない。なお、上記チップコンデンサを磁芯部材に並べて設けてもよい。

【0017】請求項17に係る発明は、請求項2に係る発明であって、更に図17に示すように、コイル部194が保護ケース199に収容されたことを特徴とする。この請求項17に記載された盗難防止用タグでは、脆く

割れ易い磁芯部材197（焼結フェライト板）が保護ケース199により保護されるため、この磁芯部材197の損傷を防止できる。

【0018】

【発明の実施の形態】次に本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1及び図2に示すように、盗難監視用の物品11に取付けられたタグ12は送信アンテナから送信された特定周波数の電波に共振する共振回路部13を備える。物品11はこの実施の形態では導電性材料であるアルミニウム製の容器や強磁性材料である鋼板製の容器に収容された飲料水や食用油やキャンディ等である。共振回路部13はコイル部14と、このコイル部14の両端に電気的に接続されたコンデンサ16とを有する。コイル部14は軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により板状又は箔状に形成された磁芯部材17と、この磁芯部材17の周面に施され両端がコンデンサ16に接続された巻き線18とかなる。磁芯部材17として軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックとの複合材を用いたのは、送信アンテナから放射される電波の周波数が数MHz～数十MHzと高周波であるため、金属板又は金属箔を用いると渦電流が発生して特性が低下するからであり、焼結フェライト板を用いると割れ易いからである。

【0019】しかし、磁芯部材を割れ易い焼結フェライト板により形成し、この磁芯部材の周面に巻き線を施してコイル部を構成し、このコイル部を後述する保護ケースに収容すれば（第10の実施の形態）、磁芯部材（焼結フェライト板）の損傷を防止できる。また磁芯部材をフェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成したり、或いは軟磁性金属の粉末又はフレークとフェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成してもよい。

【0020】軟磁性金属として、微細な粉末が容易に得られるカルボニル鉄粉又は還元鉄粉を用いることが好ましい。還元鉄粉は微細な酸化鉄を水素ガス等で低温還元することにより得られる。また軟磁性金属として、鉄、パーマロイ、アモルファス合金等をアトマイズ法により微細化して軟磁性金属の粉末を成形した後、この軟磁性金属の粉末を機械的に扁平化して得られたフレークを用いてもよい。上記アトマイズ法とは、金属の溶湯を噴霧し、急冷微細化する方法であり、金属材料の組織が均質で微細になるので、金属材料の組成や組織が改善され、耐熱金属材料の信頼性を向上できる。このアトマイズ法には水アトマイズ法、ガスアトマイズ法、真空アトマイズ法等がある。またアトマイズ法により得られた軟磁性金属の粉末の粒径はやや粗いため、ボールミルやアトライタ等を用いて機械的に扁平化する必要がある。なお、軟磁性金属の粉末を機械的に扁平化したときに歪みが生じ、この歪みにより特性が劣化する場合には、扁平化後に焼鈍する必要がある。更に軟磁性金属として、アモル

ファス合金の溶湯を水冷した銅の表面に噴霧して衝突させることにより得られたアモルファス合金のフレークを用いてもよい。

【0021】軟磁性金属とプラスチックの複合材の製法としては、軟磁性金属の粉末又はフレークと、ナイロン樹脂、ポリエチレン樹脂、アクリル樹脂、塩化ビニル樹脂等のプラスチックの粉末との混合物を混練し、この混練物をペレット化した後に射出成形して所定の形状とする方法が適当である。この場合、上記混合物の射出時に磁性方向に磁場を掛け、軟磁性金属を整列させれば、タグとしての特性は更に向上する。また軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックの粉末との混合物をロールで板状とした後に短冊に切断したり、圧縮成形したり、或いは型に鋳込んだりして成形してもよい。上記いずれの方法においても、磁場を掛けて軟磁性金属を整列させることにより特性は向上する。

【0022】軟磁性金属が粉末である場合には、その直径は0.1～30μmの範囲内にあることが好ましく、0.3～5μmの範囲内にあることが更に好ましい。軟磁性金属がフレークである場合には、その厚さが0.1～10μmの範囲内にあることが好ましく、0.3～5μmの範囲内にあることが更に好ましい。軟磁性金属の粉末の直径が上記範囲より細かい場合は粉末が酸化し易く、大きすぎると渦電流による損失が増大する問題が生じる。プラスチックと軟磁性金属の混合比率は軟磁性金属が10～95重量%であることが好ましく、40～90重量%であることが更に好ましい。残部はプラスチックである。軟磁性金属の含有率が上記範囲より少ないと透磁率が低すぎる不具合があり、上記範囲を越えると軟磁性金属同士が直接接して磁芯部材17が導電性となるため損失が大きくなる不具合がある。

【0023】巻き線18は通常の導線を磁芯部材17に巻回してもよく、またエッティングで形成した導線を用いてもよい。また巻き線18を磁芯部材17の表面に印刷法により直接形成してもよく、磁芯部材17の表面にメッキ法により所定の厚さに形成してもよく、或いは磁芯部材17の表面に予め巻き線18の形状の溝を形成しておき、無電解めっき法を用いて上記溝に導電性材料を堆積させることにより形成してもよい。またコンデンサ16としては、2枚のアルミ箔、アルミ板、銅箔又は銅板等により形成された電極16a、16bで紙やプラスチック板等の誘電体層16cを挟むことにより形成されたコンデンサ16や、チップコンデンサ等が用いられる。上記電極16a、16bに巻き線18の両端がそれぞれ接続される。

【0024】上記共振回路部13は板状又は箔状の磁芯部材17の一方の面を物品11の取付面11aに対向させた状態で第1接着剤層19aを介して接着される。また図1の符号20は磁芯部材28の他方の面に第2接着剤層19bを介して接着された表示板であり、この表示

板20の上面には数値又はバーコードで価格(図示せず)が表示される。

【0025】物品11を販売する店の出入り口には図示しないが盜難監視装置が設置される。この装置は互いに所定の間隔をあけて立設された送信アンテナ及び受信アンテナと、制御入力に受信アンテナが接続され制御出力に上記送信アンテナ及びスピーカが接続された制御部とを備える。制御部は共振回路部13で共振する周波数の電波を送信アンテナから送信させるとともに、受信アンテナからの受信信号の信号レベルを常にチェックするよう構成される。即ち、送信アンテナから送信された電波を直接受信アンテナが受信した場合の信号レベルを基準値とし、送信アンテナから送信された電波がタグ12の共振回路部13で共振して受信アンテナが受信すると、この信号レベルは上記基準値より所定値だけ大きくなるが、このとき制御部はスピーカを鳴動させるよう構成される。

【0026】このように構成された盜難防止用タグの動作を説明する。タグ12が取付けられた物品11を店から無断で持出そうとして送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過すると、送信アンテナから送信された特定周波数の電波をタグ12の共振回路部13が拾って共振を起こし、この共振回路部13に交流電流が流れるので、共振回路部13がコイル部14の自己インダクタンス及びコンデンサの静電容量により予め定められた周波数の電波を再放射する。このとき共振回路部13が再放射する電波は磁芯部材17の磁芯方向を向く、即ち物品11の取付面11aとほぼ平行となって物品11を通過しないため、物品11の表面が導電性材料や強磁性材料により形成されていても、この物品11の表面に渦電流等が発生することは殆どなく、上記再放射された電波は物品11の材質の影響を受けにくい。この結果、物品11の表面がどのような材質であっても、コイル部14の自己インダクタンスの変化は少ないので、共振回路部13の共振周波数の変化は少なく、またコイル部14のQ値の低下も少ないので、上記共振周波数の共振の幅が鋭くなつて、タグ12の共振特性を向上できる。従って、再放射された電波は確実に受信アンテナで受信される。制御部は上記受信信号に基づいて料金を支払っていない物品11が無断で持出されることを検出するので、スピーカを鳴動して警報を発する。

【0027】一方、正規に料金を支払った場合には、会計場所(図示せず)でタグ12に強い電波を放射し或いは熱を加えて、共振回路部13のコンデンサ16等を破壊して短絡する。この結果、送信アンテナ及び受信アンテナ間をその物品11が通過しても、共振回路部13が共振しないので、制御部はスピーカを鳴動させない。従って、物品11の無断持出し時にスピーカが警報を発しなかったり、或いは物品11の正規持出し時にスピーカが警報を発したりするという、盜難監視装置の誤動作を

低減できる。

【0028】なお、この実施の形態では、物品として導電性材料であるアルミニウム製の容器や強磁性材料である鋼板製の容器に収納された飲料水や食用油やキャンディを挙げたが、絶縁性材料や非磁性材料やその他どのような材料により形成された物品でもよい。物品が本である場合には、本発明のタグを売上げカードに接着剤により取付けることができ、正規に購入された本は店の会計場所で上記売上げカードが抜取られるので、送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過してもスピーカが警報を発することはない。また、この実施の形態では、物品の材質によりコイル部の自己インダクタンスに若干の変化が見られ、コイル部のQ値が若干低下するが、物品の取付面と共振回路部との間にアルミ板やアルミ箔等の非磁性であって導電性を有する電磁遮蔽板又は電磁遮蔽箔を介装させれば、コイル部が物品と電磁気的に遮断されるので、自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できる。特に物品が強磁性材料からなる場合に効果がある。これは、強磁性材料からなる物品の取付面に対向するコイル部に上記電磁遮蔽板等を接着すると、磁芯部材から出た磁束のうち物品のタグを取付けた部分を通過しようとする磁束が高い導電性を有する上記電磁遮蔽板等上を通過するようになり、かつこの電磁遮蔽板等はヒステリシス損が極めて少なく渦電流が殆ど発生せず、強磁性材料からなる物品が共振回路部に影響を及ぼさないためである。上記電磁遮蔽板等の厚さが厚いほどQ値の低下は少なくなるが、実用上電磁遮蔽板等の厚さは10μm程度で十分である。

【0029】図3は本発明の第2の実施の形態を示す。図3において図2と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、タグ32が2つの共振回路部33、43を有する。各共振回路部33、43のコイル部34、44の磁芯部材37、47は長方形の板状又は箔状にそれぞれ形成され、これらの磁芯部材37、47の長手方向が物品11の取付面11a内で互いに直交するように配設される。また各磁芯部材37、47の周面には磁芯方向が磁芯部材37、47の長手方向と一致するように巻き線38、48がそれぞれ施され、各巻き線38、48の両端にはそれぞれコンデンサ36、46が接続される。図3の符号39は共振回路部33、43を物品11の取付面11aに接着するための接着剤層である。

【0030】このように構成された盜難防止用タグの動作を説明する。磁芯部材37、47の磁芯方向が送信アンテナ及び受信アンテナを結ぶ線の方向を向いた状態で物品11がアンテナ間を通過する場合には、コイル部34、44の自己インダクタンス及びQ値が大きくタグ32の感度は良いが、磁芯部材37、47の磁芯方向が送信アンテナ及び受信アンテナを結ぶ線に直交する面内にある状態で物品11がアンテナ間を通過する場合には感度が低下する。従って、この実施の形態のように互いに

磁芯方向が直交する2枚の磁芯部材37、47を有するタグ32を用いれば、磁芯部材37、47の磁芯方向がタグ32の感度の低下する方向に向いた状態でアンテナ間を通過する確率が極めて低くなる。即ち物品11がアンテナ間を通過するときに、2つの共振回路部33、43のうちのいずれか一方のタグ33又は43の感度が良好となる確率が高くなるので、物品11の無断持出しをほぼ確実に防止できる。なお、この実施の形態のタグを物品の取付面に取付け、更に第1の実施の形態のタグを物品の上記取付面と直交する面に磁芯部材の磁芯方向が上記取付面と直交する方向に向いた状態で取付ければ、物品がアンテナ間をいかなる状態で通過しても、物品の無断持出しを確実に防止できる。

【0031】図4は本発明の第3の実施の形態を示す。図4において図2と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、コイル部54の磁芯部材57が4本の第1～第4腕部57a～57dを有する十字形の板状又は箔状に形成され、この磁芯部材57の第1～第4腕部57a～57dにそれぞれ第1～第4巻き線58a～58dが施される。第1～第4腕部57a～57dのうち互いに対向する第1及び第3腕部57a、57cに施された第1及び第3巻き線58a、58cの内端は互いに接続され、第1及び第3巻き線58a、58cの外端はコンデンサ56に接続される。また第1～第4腕部57a～57dのうち互いに対向する第2及び第4腕部57b、57dに施された第2及び第4巻き線58b、58dの内端は互いに接続され、第2及び第4巻き線58b、58dの外端はコンデンサ56に接続される。図4の符号59は共振回路部53を物品11の取付面11aに接着するための接着剤層である。なお、第1及び第3巻き線58a、58cの巻き方向は同一であり、第2及び第4巻き線58b、58dの巻き方向は同一である。このように構成されたタグ52の動作は上記第2の実施の形態のタグの動作と略同様であるので、繰返しの説明を省略する。

【0032】図5は本発明の第4の実施の形態を示す。図5において図2と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、磁芯部材77が矩形の板状又は箔状に形成され、この磁芯部材77に磁芯方向が互いに直交するように第1及び第2巻き線78a、78bが施される。第1及び第2巻き線78a、78bの両端はそれぞれコンデンサ76、86に接続される。また第1及び第2巻き線78a、78bは互いに電気的に絶縁される。図5の符号79は共振回路部73を物品11の取付面11aに接着するための接着剤層である。このように構成されたタグ72の動作は上記第2の実施の形態のタグの動作と略同様であるので、繰返しの説明を省略する。

【0033】図6は本発明の第5の実施の形態を示す。図6において図1と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、物品11の取付面11eに対向するコイ

ル部14にコンデンサ96が接着され、このコンデンサ96の一方の電極96a又は96bが非磁性であってかつ導電性を有する電磁遮蔽板又は電磁遮蔽箔を兼ねる。コンデンサ96はアルミ箔、アルミ板、銅箔、銅板等により形成された2枚の電極96a、96bと、紙やプラスチック板等により形成され上記2枚の電極96a、96bに挟まれた誘電体層96cとを有する。電極96a、96b及び誘電体層96cの表面積は磁芯部材17の表面積と同一か或いは大きく形成される。図6の符号99aはコンデンサ96を物品11の取付面11aに接着するための第1接着剤層であり、符号99bはコイル部14をコンデンサ96の表面に接着するための第2接着剤層であり、符号99cは表示板100をコイル部14の表面に接着するための第3接着剤層である。このように構成されたタグ92では、コンデンサ96の2枚の電極96a、96bのうちの一方が非磁性であってかつ導電性を有する電磁遮蔽板又は電磁遮蔽箔を兼ねるので、物品11が強磁性材料により形成される場合、第1の実施の形態のタグよりコイル部14が物品11と電磁気的に遮断され、タグ92の特性が向上する。即ち、磁芯部材17から出た磁束のうち物品11のタグ92を取付けた部分を通過しようとする磁束が高い導電性を有する上記一方の電極96a又は96b上を通過するようになり、かつこの一方の電極96a又は96bはヒステリシス損が極めて少なく渦電流が殆ど発生しない。この結果、強磁性材料からなる物品11が共振回路部93に影響を及ぼさず、コイル部14が物品11と電磁気的に遮断されるので、コイル部14の自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できる。また部品点数を削減でき、かつタグ92全体の表面積を小さくできる。

【0034】図7～図9は本発明の第6の実施の形態を示す。図7～図9において図1及び図2と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、物品11が鉄板等の強磁性材料により形成され、磁芯部材117のうち巻き線118を施す部分に巻き線118全体を収容可能な平滑な凹部117a、117aが形成される(図7及び図8)。上記凹部117a、117aは磁芯部材117の両面にそれぞれ形成され、これらの凹部117a、117aの深さは巻き線118の直径と略同一に形成される。また磁芯部材117の横方向に延びる一対の横側面のうちの一方の横側面には巻き線118の直径と略同一の深さを有する巻き線第1収容部117bが形成され、他方の横側面には巻き線118の直径の約2倍の深さを有する巻き線第2収容部117cが形成される(図8及び図9)。

【0035】一方、磁芯部材117の縦方向に延びる一対の縦側面のうちの一方の縦側面中央にはコンデンサ収容穴117dが形成される(図7及び図9)。この穴117dには第1及び第2電極116a、116bとこれらの電極116a、116bにより挟持された誘電体層

116cからなるチップコンデンサ116が収容される。また磁芯部材117の一方の縦側面にはこの縦側面の長手方向に延びかつ上記コンデンサ収容穴117dに連通する第1及び第2結線収容溝117e, 117fがそれぞれ形成される(図9)。第1結線収容溝117eは第1連通溝117gを介して巻き線第1収容部117bに連通し、第2結線収容溝117fは第2連通溝117hを介して巻き線第2収容部117cに連通するよう構成される。巻き線118の一端は巻き線第1収容部117bから第1連通溝117g及び第1結線収容溝117eを通ってコンデンサ116の第1電極116aに電気的に接続され、巻き線118の他端は巻き線第2収容部117cから第2連通溝117h及び第2結線収容溝117fを通ってコンデンサ116の第2電極116bに電気的に接続される。

【0036】また磁芯部材117の表面には表示板120が接着され、磁芯部材117の下面には電磁遮蔽板119を介して物品11に接着される(図7及び図8)。上記表示板120や電磁遮蔽板119は図示しない接着剤層により磁芯部材117や物品11に接着される。電磁遮蔽板119は非磁性であって導電性を有するアルミ板又は銅板等により形成される。なお、電磁遮蔽板ではなく、アルミ箔や銅箔等により形成された電磁遮蔽箔を用いてもよい。上記以外は第1の実施の形態と同一に構成される。

【0037】このように構成されたタグ112では、磁芯部材117の平滑な凹部117a, 117aに巻き線118を収容するように巻き線118を施すと、巻き線118の上面が磁芯部材117の上面と略同一になって巻き線118が凹部117a, 117aから突出しないため、磁芯部材117の表面に接着される表示板120を平滑にできる。この結果、表示板120の見栄え向上できるとともにタグ112全体の厚さを薄くできる。またコンデンサ116が磁芯部材117の一方の縦側面に埋設されるので、表示板120の平滑性を損うことなく、タグ112の見栄え向上できる。更に磁芯部材117及び巻き線118により構成されたコイル部114が強磁性材料により形成された物品11と電磁気的に遮断されるので、タグ112の特性が向上する。即ち、磁芯部材117から出た磁束のうち物品11のタグ112を受けた部分を通過しようとする磁束が高い導電性を有する上記電磁遮蔽板119上を通過するようになり、かつこの電磁遮蔽板119はヒステリシス損が極めて少なく渦電流が殆ど発生しない。この結果、強磁性材料からなる物品11がコイル部114及びコンデンサ116により構成される共振回路部113に影響を及ぼさず、コイル部114が物品11と電磁気的に遮断されるので、コイル部114の自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できる。

【0038】図10は本発明の第7の実施の形態を示す。

す。図10において図7と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、磁芯部材117の平滑な凹部117a, 117aに巻き線138が密着して施される。上記以外は第6の実施の形態と同一に構成される。符号134は磁芯部材117及び巻き線138により構成されるコイル部である。このように構成された132タグでは、巻き線138が互いに密着しているので、隣接する巻き線138間の窪み部分の間隔が極めて小さくなるので、表示板120の平滑性を更に向かうことができる。

【0039】図11～図13は本発明の第8の実施の形態を示す。図11～図13において図7～図9と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、磁芯部材157のうち巻き線118を施す部分に巻き線118を1本ずつ収容可能な多数の凹溝157a, 157aが形成される(図11及び図12)。上記凹溝157a, 157aは磁芯部材157の両面にそれぞれ形成され、これらの凹溝157a, 157aの深さは巻き線118の直径と略同一に形成される。また磁芯部材157の横方向に延びる一対の横側面のうちの一方の横側面には上記凹溝157aにそれぞれ連通し巻き線118の直径と略同一の深さを有する巻き線第1収容溝157bが形成され、他方の横側面には上記凹溝157aにそれぞれ連通し巻き線118の直径の約2倍の深さを有する巻き線第2収容溝157cが形成される(図12及び図13)。上記凹溝157aと巻き線第1収容溝157b及び巻き線第2収容溝157cとにより螺旋状の溝が形成される。

【0040】一方、チップコンデンサ116は磁芯部材157の縦方向に延びる一対の縦側面のうちの一方の縦側面中央に形成されたコンデンサ収容穴157dに収容される(図11及び図13)。また磁芯部材157の一方の縦側面にはこの縦側面の長手方向に延びかつ上記コンデンサ収容穴157dに連通する第1及び第2結線収容溝157e, 157fがそれぞれ形成される(図13)。第1結線収容溝157eは第1連通溝157gを介して巻き線第1収容溝157bに連通し、第2結線収容溝157fは第2連通溝157hを介して巻き線第2収容部157cに連通するよう構成される。巻き線118の一端は第1巻き線収容溝157bから第1連通溝157g及び第1結線収容溝117eを通ってコンデンサ116の第1電極116aに電気的に接続され、巻き線118の他端は第2巻き線収容溝157cから第2連通溝157h及び第2結線収容溝157fを通ってコンデンサ116の第2電極116bに電気的に接続される。符号154は磁芯部材157及び巻き線118により構成されるコイル部である。上記以外は第6の実施の形態と同一に構成される。

【0041】このように構成されたタグ152では、磁芯部材157の凹溝157aに巻き線118を収容するように巻き線118を施すと、巻き線118の上面が磁

芯部材157の上面と略同一になって巻き線118が凹溝157aから突出しないため、磁芯部材157の表面に接着される表示板120を平滑にできる。この結果、表示板120の見栄えを向上できるとともにタグ152全体の厚さを薄くできる。なお、この実施の形態では、凹溝の深さを巻き線の直径と略同一に形成したが、凹溝の深さを巻き線の直径より深く形成してもよい。この場合、凹溝に収容された巻き線の上面が磁芯部材の上面より低い位置になるけれども、凹溝の幅は極めて狭い（巻き線の直径より僅かに広いだけ）であるため、表示板の平滑性は殆ど損なわれない。

【0042】図14～図16は本発明の第9の実施の形態を示す。図14～図16において図7～図9と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、磁芯部材177に、縦巻き線178の直径と略同一の深さに形成された多数の第1凹溝177aと、第1凹溝177aとは異なる方向に形成されかつ横巻き線188の直径の約2倍の深さに形成された多数の第2凹溝177bとが形成される（図14及び図15）。縦巻き線178及び横巻き線188は同一直径を有する。第1凹溝177aは磁芯部材177の両面に略縦方向に延びて形成され、第2凹溝177bは磁芯部材177の両面に略横方向に延びて形成される（図16）。磁芯部材177の横方向に延びる一対の横側面のうちの一方の横側面には上記第1凹溝177aに連通し縦巻き線178の直径と略同一の深さを有する縦巻き線第1収容溝177cが形成され、他方の横側面には縦巻き線178の直径の約2倍の深さを有する縦巻き線第2収容溝177dが形成される。また磁芯部材177の縦方向に延びる一対の縦側面のうちの一方の縦側面には上記第2凹溝177bに連通し横巻き線188の直径と略同一の深さを有する横巻き線第1収容溝177eが形成され、他方の縦側面には横巻き線188の直径の約2倍の深さを有する横巻き線第2収容溝177fが形成される。

【0043】一方、磁芯部材177の対角の一対のコーナ部には第1及び第2コンデンサ収容穴177g、177hがそれぞれ形成される（図16）。これらの穴177g、177hには第1電極176a、186a及び第2電極176b、186bとこれらの電極176a、186a、176b、186bにより挟持された誘電体層176c、186cからなる第1及び第2コンデンサ176、186がそれぞれ収容される。これらのコンデンサ176、186はチップコンデンサである。また磁芯部材177の他方の縦側面にはこの縦側面の長手方向に延びかつ第1コンデンサ収容穴177gに連通する第1結線収容溝177iが形成され、他方の横側面にはこの横側面の長手方向に延びかつ第2コンデンサ収容穴177hに連通する第2結線収容溝177jが形成される。磁芯部材177の一方の横側面には縦巻き線第1収容溝177cと第1コンデンサ収容穴177gとを連通する

第1連通溝177kが形成され、一方の縦側面には横巻き線第1収容溝177eと第2コンデンサ収容穴177hとを連通する第2連通溝177mが形成される。縦巻き線178の一端は縦巻き線第1収容溝177cから第1連通溝177kを通って第1コンデンサ176の第1電極176aに電気的に接続され、縦巻き線178の他端は縦巻き線第2収容溝177dから第2結線収容溝177j及び第1結線収容溝177iを通って第1コンデンサ176の第2電極176bに電気的に接続される。また横巻き線188の一端は横巻き線第1収容溝177eから第2連通溝177mを通って第2コンデンサ186の第1電極186aに電気的に接続され、横巻き線188の他端は横巻き線第2収容溝177fから第1結線収容溝177i及び第2結線収容溝177jを通って第2コンデンサ186の第2電極186bに電気的に接続される。符号174は磁芯部材177と縦巻き線178及び横巻き線188とにより構成されるコイル部である。上記以外は第6の実施の形態と同一に構成される。

【0044】このように構成されたタグ172では、磁芯部材177の表面に接着される表示板120を平滑にできるとともに、磁芯部材177の磁芯方向がタグ172の感度の低下する方向に向いた状態で送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過する確率が極めて低くなるか、或いは全くなくなる。この結果、表示板120の見栄えを向上できるとともにタグ172全体の厚さを薄くでき、またタグ172の感度が更に良好となるので、物品11の無断持出しを確実に防止できる。なお、上記第6～第9の実施の形態では、コンデンサとしてチップコンデンサを用い、このコンデンサを磁芯部材の側面に埋設したが、チップコンデンサが扁平であれば、このコンデンサを磁芯部材の側面に接着してもよい。また、上記第9の実施の形態では、第1凹溝が巻き線の直径と略同一の深さに形成し、第2凹溝の深さを巻き線の直径の約2倍の深さに形成したが、第1凹溝の深さを巻き線の直径より深く形成し、第2凹溝の深さを巻き線の直径の2倍以上の深さに形成してもよい。この場合、第1凹溝に収容された巻き線の上面が磁芯部材の上面より低い位置になるけれども、第1凹溝の幅は極めて狭い（巻き線の直径より僅かに広いだけ）であるため、表示板の平滑性は殆ど損なわれない。

【0045】図17～図19は本発明の第10の実施の形態を示す。図17及び図18において図1及び図2と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態では、磁芯部材197が焼結フェライト板により形成され、この磁芯部材197の周面に巻き線18が施されてコイル部194が構成され、このコイル部194が保護ケース199に収容される。上記巻き線18は第1の実施の形態と同様にして磁芯部材197の周面に施される。また保護ケース199はコイル部194及びコンデンサ16を収容可能な収容凹部199aを有するケース本体199b

と、この収容凹部199aに挿着可能な蓋199cとを有する(図19)。ケース本体199b及び蓋199cは樹脂によりそれぞれ形成される。また上記コイル部194及びコンデンサ16により共振回路部193が構成される。上記以外は第1の実施の形態と同一に構成される。このように構成された盜難防止用タグ192では、脆く割れ易い磁芯部材197(焼結フェライト板)が保護ケース199により保護されるため、磁芯部材197の損傷を防止できることを除いて、動作は第1の実施の形態と略同様であるので、繰返しの説明を省略する。

【0046】なお、具体的なコイル部194及びコンデンサ16の保護ケース199への収容手順を以下に説明する。先ずケース本体199bの収容凹部199aに所定量の接着剤を流込んだ後に、コイル部194及びコンデンサ16を収容凹部199aに挿入する。次にコイル部194及びコンデンサ16の上面に接着剤を流込んだ後に、蓋199cを収容凹部199aに挿入する。更にこの保護ケース199を所定温度で所定時間保持して接着剤を乾燥させる。これによりコイル部194及びコンデンサ16が蓋199cとともに接着剤によりケース本体199bに確実に固定されるので、コイル部194及びコンデンサ16が保護ケース199内でがたつくことはない。またコイル部194を保護ケース199に収容する前に、コイル部194又はコイル部194及びコンデンサ16を補強部材であるアルミ板等に貼り付ければ、磁芯部材197の損傷を更に防止できる。

【0047】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

<実施例1>図1及び図2に示すように、平均粒径が2.5μmのカルボニル鉄粉をナイロン樹脂に85重量%混合した後に射出成形して、長さ×幅×厚さがそれぞれ40×20×2mmの磁芯部材17を作製した。この磁芯部材17に直径が0.3mmの被覆銅線を25回巻回することにより、磁芯部材17の周面に巻き線18が施されたコイル部14を得た。このコイル部14を実施例1とした。

<実施例2>実施例1のコイル部にアルミ薄板(長さ×幅×厚さがそれぞれ100×100×0.3mm)を貼り付けたアルミ薄板付コイル部を実施例2とした。

【0048】<実施例3>平均粒径が1μmの還元鉄粉をナイロン樹脂に85重量%混合した後に射出成形して、長さ×幅×厚さがそれぞれ40×20×2mmの磁芯部材を作製した。この磁芯部材に直径が0.3mmの被覆銅線を25回巻回することにより、磁芯部材の周面に巻き線が施されたコイル部を得た。このコイル部を実施例3とした。

<実施例4>78重量%のNiを含む平均粒径が10μmの水アトマイズ粉をボールミルで扁平化した後に、水素ガス雰囲気中で500°Cで焼鈍したフレークをナイロ

ン樹脂に75重量%混合し、20000eの磁場を掛けながら射出成形して、長さ×幅×厚さがそれぞれ40×20×2mmの磁芯部材を作製した。この磁芯部材に直径が0.3mmの被覆銅線を25回巻回することにより、磁芯部材の周面に巻き線が施されたコイル部を得た。このコイル部を実施例4とした。

【0049】<実施例5>89重量%のCo、5.2重量%のFe、2.3重量%のSi及び3.5重量%のBを含む溶湯滴を水冷した銅に衝突させてアモルファスフレークを作製した。このフレーク75重量%とナイロン樹脂25重量%とを混合した後に、20000eの磁場を掛けながら射出成形して、長さ×幅×厚さがそれぞれ40×20×2mmの磁芯部材を作製した。この磁芯に直径が0.3mmの被覆銅線を25回巻回することにより、磁芯部材の周面に巻き線が施されたコイル部を得た。このコイル部を実施例5とした。

<実施例6>実施例1のコイル部の巻き線の両端に静電容量が64pFのコンデンサを接続してタグを形成した。このタグを実施例6とした。なお、上記タグの共振周波数は8.2MHzであった。

<実施例7>実施例2のアルミ薄板付コイル部の巻き線の両端に静電容量が73pFのコンデンサを接続してタグを形成した。このタグを実施例7とした。なお、上記タグの共振周波数は8.2MHzであった。

【0050】<実施例8>図17～図19に示すように、長さ×幅×厚さがそれぞれ50×10×3mmの焼結フェライト板により磁芯部材197を形成し、この磁芯部材197に直径が0.3mmの被覆銅線を16回巻回することにより、磁芯部材197の周面に巻き線18が施されたコイル部194を得た。このコイル部194を長さ×幅×厚さが50×50×0.3mmのアルミ板(図示せず)に貼り付けた後に、肉厚が1.0mmで長さ×幅×深さ(内法寸法)が51×51×5.5mmのABS(アクリロニトリルブタジエンスチレン)樹脂製の保護ケース199に収容した。この保護ケース199に収容されたコイル部194を実施例8とした。

【0051】<実施例9>平均粒径が50μmのフェライト粉をナイロン樹脂に80重量%混合した後に射出成形して、長さ×幅×厚さがそれぞれ35×35×2mmの磁芯部材を作製した。この磁芯部材に直径が0.3mmの被覆銅線を20回巻回することにより、磁芯部材の周面に巻き線が施されたコイル部を得た。このコイル部を実施例9とした。

<実施例10>平均粒径が50μmのフェライト粉と平均粒径が2μmのカルボニル鉄粉をナイロン樹脂に80重量%混合した後に射出成形して、長さ×幅×厚さがそれぞれ35×35×2mmの磁芯部材を作製した。この磁芯部材に直径が0.3mmの被覆銅線を24回巻回することにより、磁芯部材の周面に巻き線が施されたコイル部を得た。このコイル部を実施例10とした。

【0052】<実施例11>図17～図19に示すように、実施例8のコイル部194の巻き線18の両端に静電容量が56 pFのコンデンサ16を接続し、このコンデンサ16をコイル部194とともに保護ケース199に収容してタグ192を形成した。このタグ192を実施例11とした。なお、上記タグ192の共振周波数は8.2MHzであった。

<実施例12>実施例9のコイル部の巻き線の両端に静電容量が68 pFのコンデンサを接続してタグを形成した。このタグを実施例12とした。なお、上記タグの共振周波数は8.5MHzであった。

【0053】<比較例1>先ず絶縁材料である紙にて縦×横×厚さがそれぞれ50×50×0.1mmの板状のベース板を作製した。次にこのベース板の一方の面に厚さが0.1mmの銅薄板を貼り付けた。更にこの銅薄板をエッチングすることにより、ベース板上に線幅が1mmの略正方形の渦巻状のコイル部を形成した。このコイル部の巻き数は14回であった。このベース板に形成されたコイル部を比較例1とした。

<比較例2>比較例1のコイル部の両端に静電容量が64 pFのコンデンサを接続してタグを形成した。このタ

グを比較例2とした。なお、上記タグの共振周波数は8.2MHzであった。

【0054】<比較試験1及び評価>実施例1、9及び10のコイル部をアクリル板（縦×横×厚さが100×100×1mm）上及びアルミ板（縦×横×厚さが100×100×1mm）上にそれぞれ置いた。また実施例2、8及び比較例1のコイル部をアクリル板（縦×横×厚さが100×100×1mm）上、アルミ板（縦×横×厚さが100×100×1mm）上及び鋼板（縦×横×厚さが100×100×1mm）上にそれぞれ置いた。

【0055】次に上記状態でコイル部をRFインピーダンス・アナライザHP 4191A（横河ヒューレット・パッカード社製）に接続し、周波数を変えてコイル部の自己インダクタンスL及びQ値を測定した。このQ値は上記RFインピーダンス・アナライザに直接表示される。その結果を表1及び表2に示す。なお、上記アクリル板、アルミ板及び鋼板はタグを取付けるための物品の代用品である。

【0056】

【表1】

	測定周波数 (MHz)	コイル部の自己インダクタンス(μH)			コイル部のQ値		
		アクリル板上	アルミ板上	銅板上	アクリル板上	アルミ板上	銅板上
実施例1	5	5.911	5.300	—	85.6	79.9	—
	6	5.915	5.316	—	94.1	87.2	—
	7	5.921	5.337	—	100.8	90.5	—
	8	5.929	5.363	—	104.5	95.3	—
	9	5.940	5.393	—	98.3	95.8	—
	10	5.950	5.426	—	94.2	98.6	—
	11	5.962	5.464	—	90.3	86.8	—
	12	5.976	5.526	—	89.4	85.8	—
	13	5.991	5.553	—	89.9	83.5	—
	14	6.006	5.605	—	89.3	82.1	—
	15	6.025	5.663	—	86.9	79.1	—
実施例2	5	5.300	5.095	5.282	79.9	77.3	69.3
	6	5.316	5.110	5.292	87.2	85.6	76.2
	7	5.337	5.125	5.327	90.5	90.2	83.5
	8	5.363	5.149	5.327	95.3	95.5	83.5
	9	5.393	5.186	5.352	95.8	95.3	85.1
	10	5.426	5.205	5.370	98.6	95.9	87.4
	11	5.464	5.019	5.653	86.8	95.9	77.9
	12	5.526	5.279	5.373	85.8	87.7	78.3
	13	5.553	5.301	5.458	83.5	86.7	76.4
	14	5.605	5.330	5.491	82.1	85.6	76.5
	15	5.663	5.363	5.525	79.1	83.4	74.6
比較例1	5	5.263	0.812	1.696	60.0	7.6	3.4
	6	5.310	0.791	1.616	66.8	7.6	3.1
	7	5.369	0.774	1.548	71.3	7.5	3.0
	8	5.444	0.759	1.491	75.8	7.3	2.9
	9	5.531	0.739	1.438	77.0	7.5	2.9
	10	5.632	0.721	1.389	80.4	7.4	2.8
	11	5.749	0.705	1.343	86.0	5.2	2.7
	12	5.885	0.690	1.298	84.9	8.2	2.8
	13	6.043	0.688	1.254	83.8	7.9	2.8
	14	6.220	0.646	1.211	82.6	7.8	2.9
	15	6.425	0.623	1.167	79.2	8.0	3.0

【0057】

【表2】

	測定周波数 (MHz)	コイル部の自己インダクタンス(μH)			コイル部のQ値		
		アクリル板上	アルミ板上	鋼板上	アクリル板上	アルミ板上	鋼板上
実施例8	5	6.411	5.834	5.884	147.0	152.5	73.7
	6	6.468	5.886	5.932	139.1	148.5	75.4
	7	6.531	5.947	5.992	127.2	129.7	72.3
	8	6.612	6.020	6.067	106.3	110.9	67.6
	9	6.705	6.108	6.153	84.5	91.0	60.3
	10	6.802	6.197	6.242	63.3	67.8	50.8
	11	6.913	6.300	6.347	48.7	53.3	41.4
	12	7.041	6.419	6.467	38.9	42.6	34.7
	13	7.172	6.542	6.594	31.2	34.2	29.1
	14	7.316	6.679	6.732	26.2	28.7	25.1
	15	7.475	6.828	6.884	22.6	24.6	21.9
実施例9	5	5.095	4.608	-	105.7	92.5	-
	6	5.118	4.643	-	113.0	97.4	-
	7	5.142	4.685	-	118.0	101.1	-
	8	5.174	4.737	-	124.4	109.9	-
	9	5.211	4.800	-	136.9	112.6	-
	10	5.247	4.861	-	140.4	114.6	-
	11	5.296	4.939	-	143.2	117.8	-
	12	5.354	5.033	-	145.9	118.2	-
	13	5.413	5.136	-	143.7	111.5	-
	14	5.480	5.251	-	147.3	112.5	-
	15	5.561	5.376	-	145.2	110.0	-
実施例10	5	5.498	4.999	-	88.8	79.9	-
	6	5.566	5.076	-	94.3	83.9	-
	7	5.647	5.170	-	97.3	86.4	-
	8	5.750	5.288	-	101.2	92.1	-
	9	5.873	5.407	-	108.7	93.1	-
	10	6.013	5.598	-	108.2	92.4	-
	11	6.191	5.806	-	107.8	92.8	-
	12	6.408	6.066	-	107.5	91.1	-
	13	6.664	6.380	-	103.0	84.2	-
	14	6.976	6.775	-	102.4	82.4	-
	15	7.369	7.268	-	98.4	77.9	-

【0058】表1及び表2から明らかなように、比較例1では、周波数に拘らず非磁性絶縁材料であるアクリル板上に置いた場合に比べて、導電性材料であるアルミ板上や強磁性材料である鋼板上に置いた場合の方が自己インダクタンス及びQ値が著しく低下した。これに対して実施例1、9及び10では、アルミ板上に置いた方がアクリル板上に置いた場合に比べて自己インダクタンス及びQ値ともやや低下するが、比較例1と比べるとその低下は極めて少なかった。また実施例1、9及び10では、アルミ板上に置いた場合Q値は60（実用上必要な最小限の値）を越え、自己インダクタンスは4μHを越えた。なお、アルミ板とアクリル板の自己インダクタンスの数値が異なるため、同じコイル部でもアクリル板上に置いた場合とアルミ板上に置いた場合で共振周波数が僅かに変わったが、この程度の共振周波数の変化は実用可能な範囲である。

【0059】また実施例2では、アクリル板上、アルミ

板上及び鋼板上に置いた場合いずれもQ値は60以上であり、自己インダクタンスの上記アクリル板、アルミ板及び鋼板の材質による相違は僅かであった。更に実施例8では、アクリル板上及びアルミ板上に置いた場合に測定周波数が10MHz以下でQ値が60以上であり、鋼板上に置いた場合に測定周波数が9MHz以下でQ値が60以上であり、自己インダクタンスの上記アクリル板、アルミ板及び鋼板の材質による相違は僅かであった。

【0060】<比較試験2及び評価>実施例1、3～5及び8～10のコイル部をアクリル板（長さ×幅×厚さがそれぞれ100×100×1mm）上にそれぞれ置き、これらのコイル部に上記比較試験1と同様に周波数を変えて電波を放射し、L及びQ値を測定した。その結果を表3及び表4に示す。

【0061】

【表3】

測定周波数 (MHz)	コイル部の自己インダクタンス(μH)				コイル部のQ値			
	実施例1	実施例3	実施例4	実施例5	実施例1	実施例3	実施例4	実施例5
5	5.911	5.468	6.562	5.882	85.6	77.0	72.7	73.4
6	5.915	5.501	6.684	5.868	94.1	86.6	79.0	79.8
7	5.921	5.536	6.809	5.856	100.8	94.8	83.7	84.4
8	5.929	5.573	6.937	5.846	104.5	96.3	85.7	86.5
9	5.940	5.613	7.068	5.839	98.3	97.3	79.6	80.4
10	5.950	5.653	7.200	5.831	94.2	99.5	71.4	72.1
11	5.962	5.693	7.333	5.825	90.3	100.1	71.3	72.0
12	5.976	5.737	7.470	5.820	89.4	99.0	69.7	70.4
13	5.991	5.781	7.608	5.817	89.9	95.3	69.2	69.8
14	6.006	5.826	7.748	5.814	89.3	94.4	67.9	68.5
15	6.025	5.874	7.893	5.814	86.9	93.6	65.2	65.7

【0062】

【表4】

測定周波数 (MHz)	コイル部の自己インダクタンス(μH)			コイル部のQ値		
	実施例8	実施例9	実施例10	実施例8	実施例9	実施例10
5	6.411	5.095	5.498	147.0	105.7	88.8
6	6.468	5.118	5.566	139.1	113.0	94.3
7	6.531	5.142	5.647	127.2	118.0	97.3
8	6.612	5.174	5.750	106.3	124.4	101.2
9	6.705	5.211	5.873	84.5	138.9	108.7
10	6.802	5.247	6.013	63.3	140.4	108.2
11	6.913	5.296	6.191	48.7	143.2	107.8
12	7.041	5.354	6.408	38.9	145.9	107.5
13	7.172	5.413	6.664	31.2	143.7	103.0
14	7.316	5.480	6.976	26.2	147.3	102.4
15	7.475	5.561	7.369	22.6	145.2	98.4

【0063】表3及び表4から明らかなように、実施例1、3~5及び8~10のコイル部のいずれも自己インダクタンス及びQ値がそれぞれ4μH以上及び60以上という高い値が得られた。

【0064】<比較試験3及び評価>実施例6、7、11及び12と比較例2のタグをアクリル板上、アルミ板

上及び鋼板上にそれぞれ置いた状態で、盜難監視装置を用いてタグの作動試験をそれぞれ行った。この盜難監視装置は所定の間隔をあけて立設された送信アンテナ及び受信アンテナと、制御入力に受信アンテナが接続されかつ制御出力に上記送信アンテナ及びスピーカが接続された制御部とを備える。上記作動試験はタグの向きやタグの送信アンテナ及び受信アンテナ間の通過位置を変えたときに、スピーカから警報を発するか否かによって行った。その結果を表5に示す。なお、表5の「○」はタグをどのような向きで送信アンテナ及び受信アンテナ間のどのような位置を通過させてもスピーカが警報を発したことを示し、「△」はタグを特定の向きで送信アンテナ及び受信アンテナ間の特定の位置を通過させたときにのみスピーカが警報を発したことを示し、「×」はタグをどのような向きで送信アンテナ及び受信アンテナ間のどのような位置を通過させてもスピーカが警報を発しなかったことを示す。

【0065】

【表5】

	スピーカの警報発生率		
	アクリル板上	アルミ板上	鋼板上
実施例6	○	△	△
実施例7	○	○	○
実施例11	○	△	△
実施例12	○	○	○
比較例2	○	×	×

【0066】表5から明らかなように、比較例2ではタグを上記いずれの板上に置いた状態でもかつどのような向きで発信アンテナ及び受信アンテナ間のどのような位置を通過させても全くスピーカが警報を発しなかったのに対し、実施例6及び11ではタグをアルミ板上又は鋼板上に置いた状態で特定の向きで発信アンテナ及び受信

アンテナ間の特定の位置を通過させたときにのみスピーカが警報を発し、タグをアクリル板上に置いた状態でどのような向きで発信アンテナ及び受信アンテナ間のどのような位置を通過させてもスピーカが警報を発した。また実施例7及び12ではタグを上記いずれの板上に置いた状態でもかつどのような向きで発信アンテナ及び受信

アンテナ間のどのような位置を通過させてもスピーカが警報を発した。これは実施例7のコイル部に貼り付けたアルミ薄板がコイル部とアルミ板又は鋼板とを電磁気的に遮断することにより、コイル部の自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できたためと考えられる。

【0067】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、コイル部の磁芯部材を軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により形成し、この磁芯部材の周面に施された巻き線をコンデンサに接続し、かつ磁芯部材の周面の一部を物品の取付面に対向させたので、表面がアルミ板等の導電性材料や鋼板等の強磁性材料により形成された物品に上記共振回路部を取付けた場合、共振回路部が共振してこの共振回路部が再放射する電波は磁芯部材の磁芯方向を向く、即ち物品の取付面とほぼ平行となって物品を通過せず、物品の材質の影響を受けにくい。この結果、物品がどのような材質であっても、コイル部の自己インダクタンスが低下しないので、共振回路部の共振周波数は殆ど変化せず、またコイル部のQ値が低下しないので、上記共振周波数の共振の幅は鋭くなり、タグの共振特性を向上でき、盜難監視装置の誤動作を低減できる。

【0068】また磁芯部材を焼結フェライト板により形成したり、フェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成したり、或いは軟磁性金属の粉末又はフレークとフェライトの粉末とプラスチックとの複合材により形成しても、上記と同様の効果が得られる。また軟磁性金属としてカルボニル鉄粉、還元鉄粉、アトマイズ法により微細化した軟磁性金属の粉末を更に扁平化したフレーク或いはフレーク状アモルファス合金を用いれば、軟磁性金属が最適な材質により最適な形態に形成されるので、タグの共振特性を向上できる。また物品が強磁性材料からなり、この物品の取付面に対向するコイル部に非磁性であってかつ導電性を有する板又は箔を接着すれば、磁芯部材から出た磁束のうち物品のタグを取付けた部分を通過しようとする磁束が高い導電性を有する上記板上又は箔上を通過するようになり、かつこの板又は箔はヒステリシス損が極めて少なく渦電流が殆ど発生しない。この結果、強磁性材料からなる物品が共振回路部に影響を及ぼさず、コイル部が物品と電磁気的に遮断されるので、コイル部の自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できる。

【0069】また物品の取付面に対向するコイル部にコンデンサを接着し、このコンデンサの一方の電極が非磁性であってかつ導電性を有する板又は箔を兼ねるように構成すれば、上記と同様に強磁性材料からなる物品が共振回路部に影響を及ぼさず、コイル部が物品と電磁気的に遮断されるので、コイル部の自己インダクタンスの変化及びQ値の低下を完全に防止できるとともに、部品点

数を削減でき、かつタグ全体の表面積を小さくできる。また磁芯方向が異なる单一又は複数の磁芯部材を有すれば、磁芯部材の磁芯方向がタグの感度の低下する方向に向いた状態で送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過する確率が極めて低くなるか、或いは全くなくなる。この結果、タグの感度が更に良好となるので、物品の無断持出しを確実に防止できる。

【0070】また磁芯部材のうち巻き線を施す部分に巻き線全体を収容可能な平滑な凹部を形成したり、或いは磁芯部材のうち巻き線を施す部分に巻き線を1本ずつ収容可能な多数の凹溝を形成したりすれば、巻き線が凹部又は凹溝から突出しないため、磁芯部材の表面に接着される表示板を平滑にでき、これにより表示板の見栄えを向上できるとともにタグ全体の厚さを薄くできる。また凹溝が多数の第1凹溝と多数の第2凹溝とを有し、第2凹溝を第1凹溝とは異なる方向に形成しあつ巻き線の直径の2倍以上に形成すれば、磁芯部材の表面に接着される表示板を平滑にできるとともに、磁芯部材の磁芯方向がタグの感度の低下する方向に向いた状態で送信アンテナ及び受信アンテナ間を通過する確率が極めて低くなるか、或いは全くなくなる。この結果、表示板の見栄えを向上できるとともにタグ全体の厚さを薄くでき、またタグの感度が更に良好となるので、物品の無断持出しを確実に防止できる。

【0071】またコンデンサとしてチップコンデンサを用い、このコンデンサを磁芯部材の側面に接着又は埋設すれば、磁芯部材の表面に接着された表示板の平滑性を損なわないので、表示板の見栄えを向上できるとともにタグ全体の厚さを薄くできる。更に磁芯部材が焼結フェライト板からなるコイル部を保護ケースに収容すれば、脆く割れ易い磁芯部材（焼結フェライト板）が保護ケースにより保護されるため、磁芯部材の損傷を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態の盜難防止用タグを物品の取付面に取付けた状態を示す図2のA-A線断面図。

【図2】図1のB-B線断面図。

【図3】本発明の第2実施形態を示す図2に対応する断面図。

【図4】本発明の第3実施形態を示す図2に対応する断面図。

【図5】本発明の第4実施形態を示す図2に対応する断面図。

【図6】本発明の第5実施形態を示す図1に対応する断面図。

【図7】本発明の第6実施形態を示す図9のC-C線断面図。

【図8】図9のD-D線断面図。

【図9】図7のE-E線断面図。

【図10】本発明の第7実施形態を示す図7に対応する

断面图。

【図11】本発明の第8実施形態を示す図13のF-F線断面図。

【図 1-2】図 1-3 の G-G 線断面図。

【図13】図11のH-H線断面図。

【図14】本発明の第9実施形態を示す図16のI—I線断面図。

【図15】図16のJ-J線断面図。

【図16】図14のK-K線断面図。

【図17】本発明の第10実施形態を示す図18のL-L線断面図。

【図18】図17のM-M線断面図。

【図19】コイル部を保護ケースに収容する前の状態を示すコイル部及び保護ケースの斜視図。

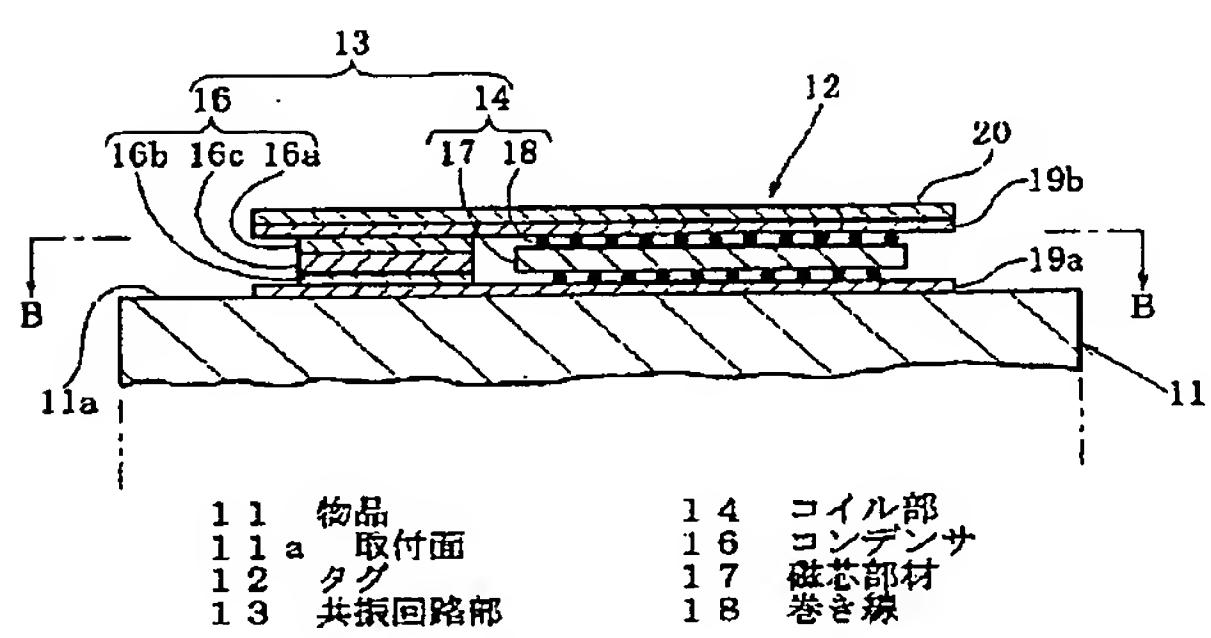
【符号の説明】

11 物品

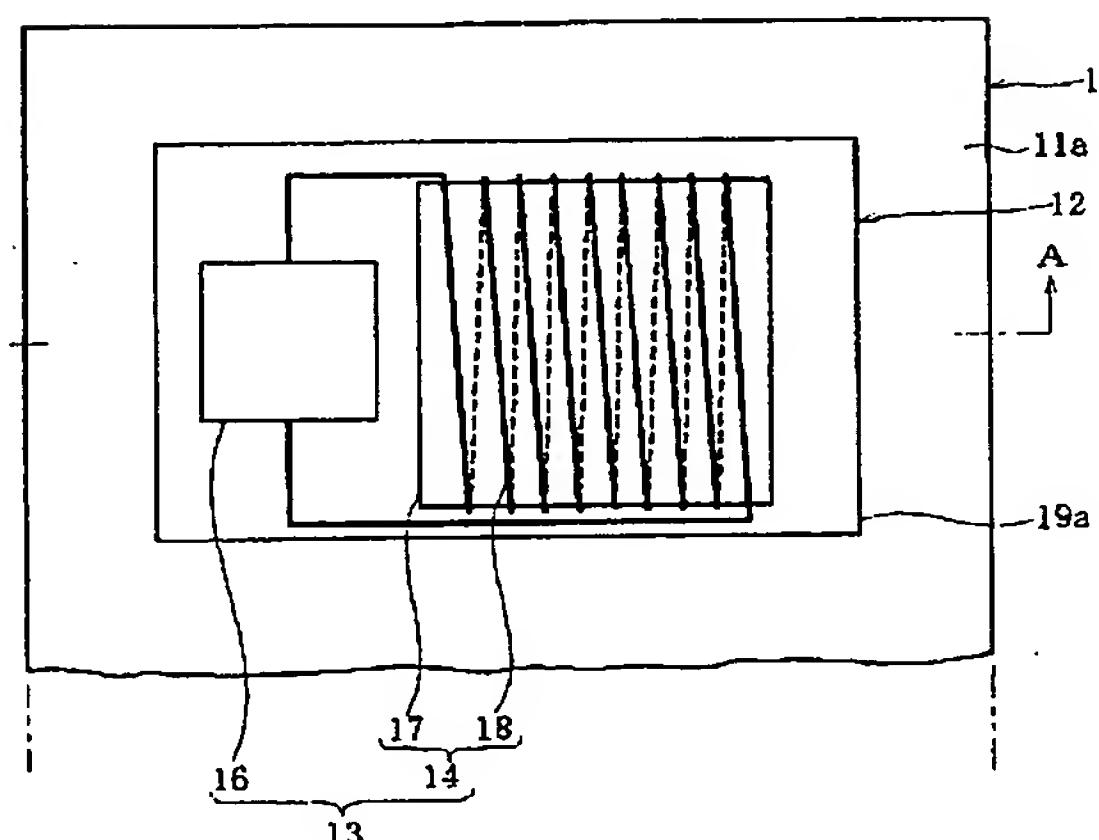
1.1.a 取付面

12, 32, 52, 72, 92, 112, 132, 152, 172, 192タグ
13, 33, 43, 53, 73, 93, 113, 193
共振回路部
14, 34, 44, 54, 74, 114, 134, 154, 174, 194コイル部
16, 36, 46, 56, 66, 76, 86, 96, 116, 176, 186コンデンサ
17, 37, 47, 57, 77, 117, 157, 177, 197 磁芯部材
18, 38, 48, 58a～58d, 78a, 78b, 118, 138, 178, 188 卷き線
96a, 96b 電極
117a 凹部
157a, 177a, 177b 凹溝
119 電磁遮蔽板
199 保護ケース

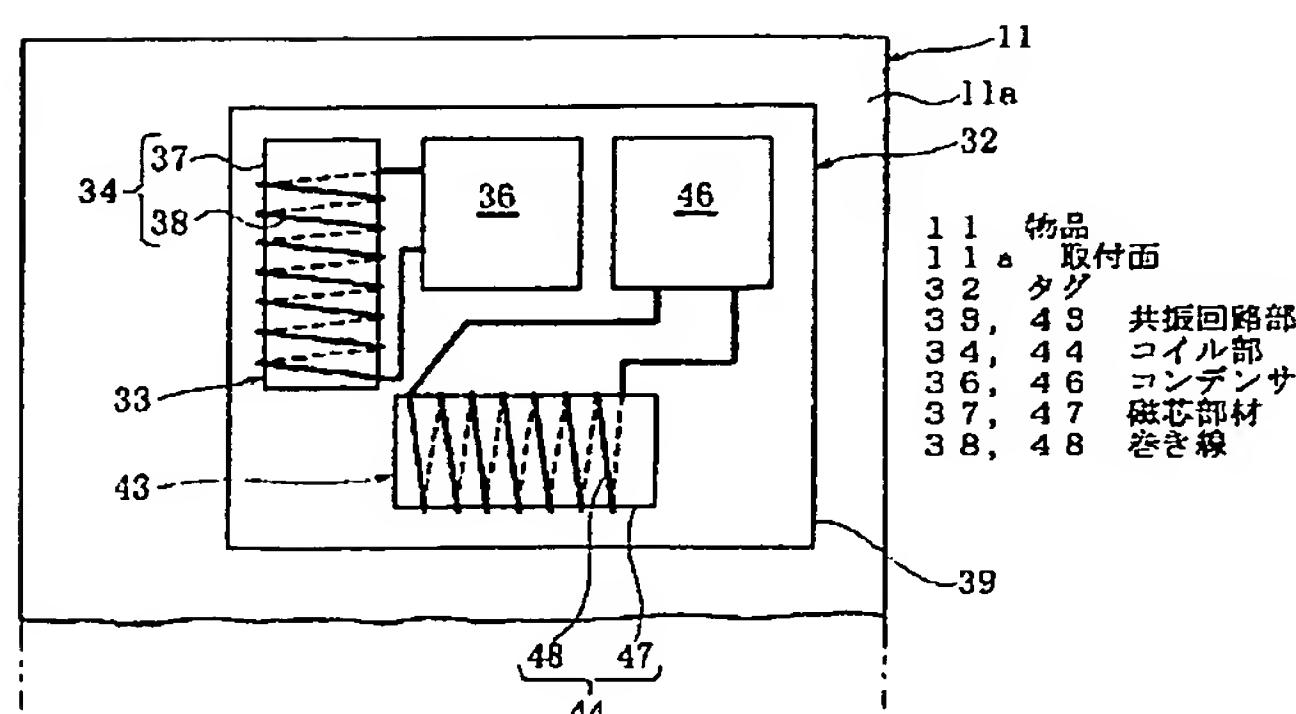
【四】



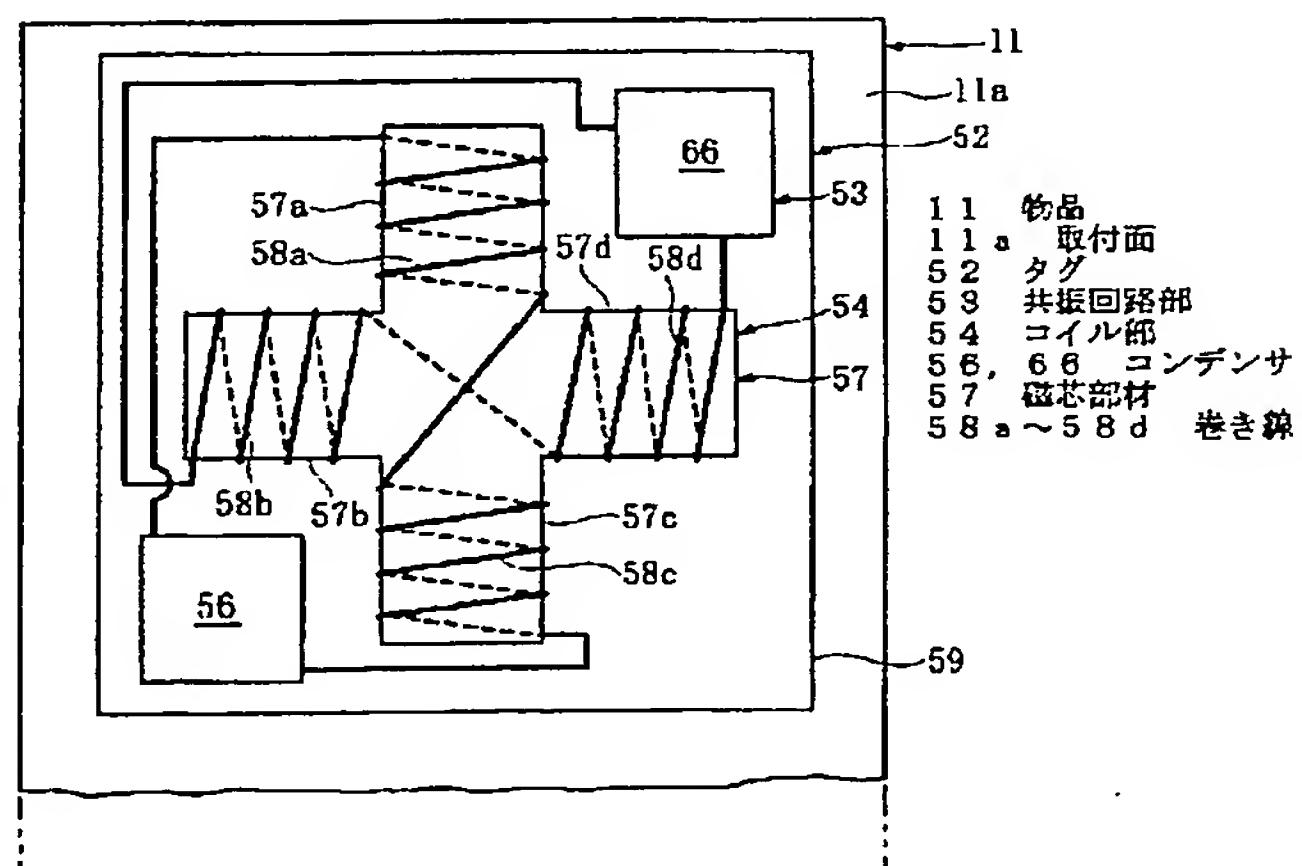
【图2】



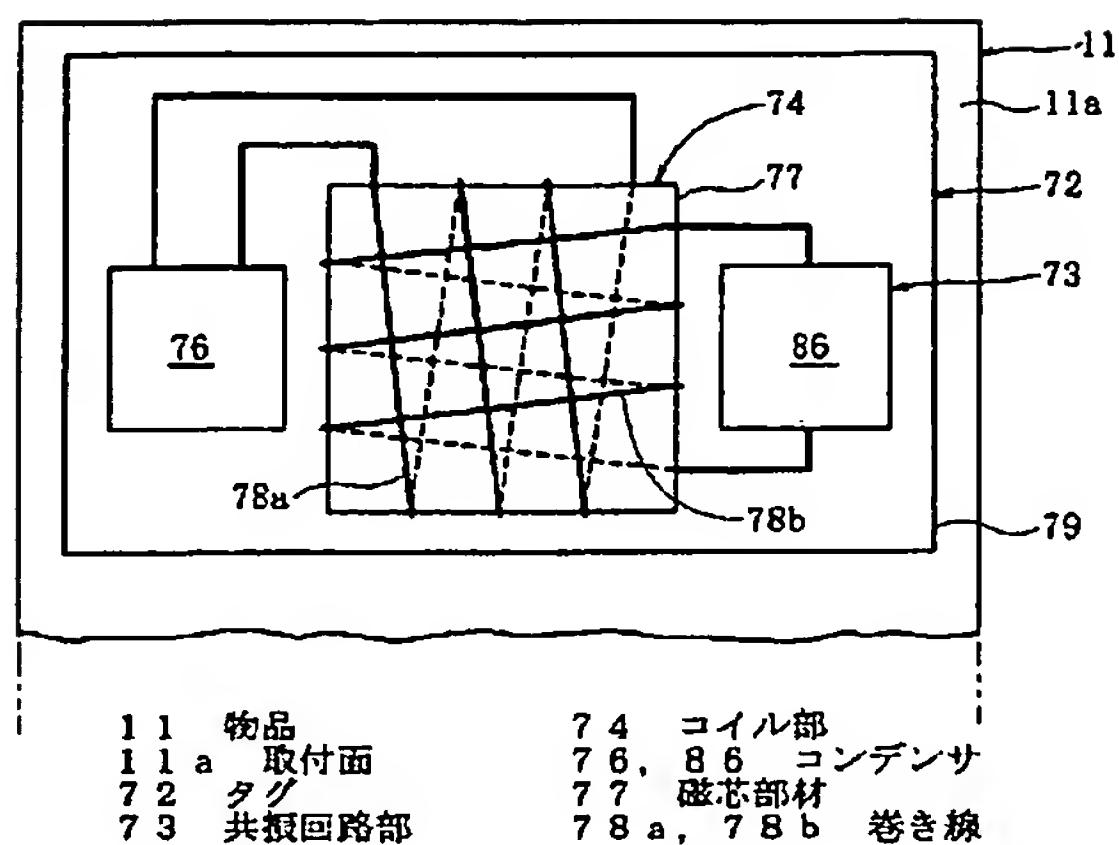
[3]



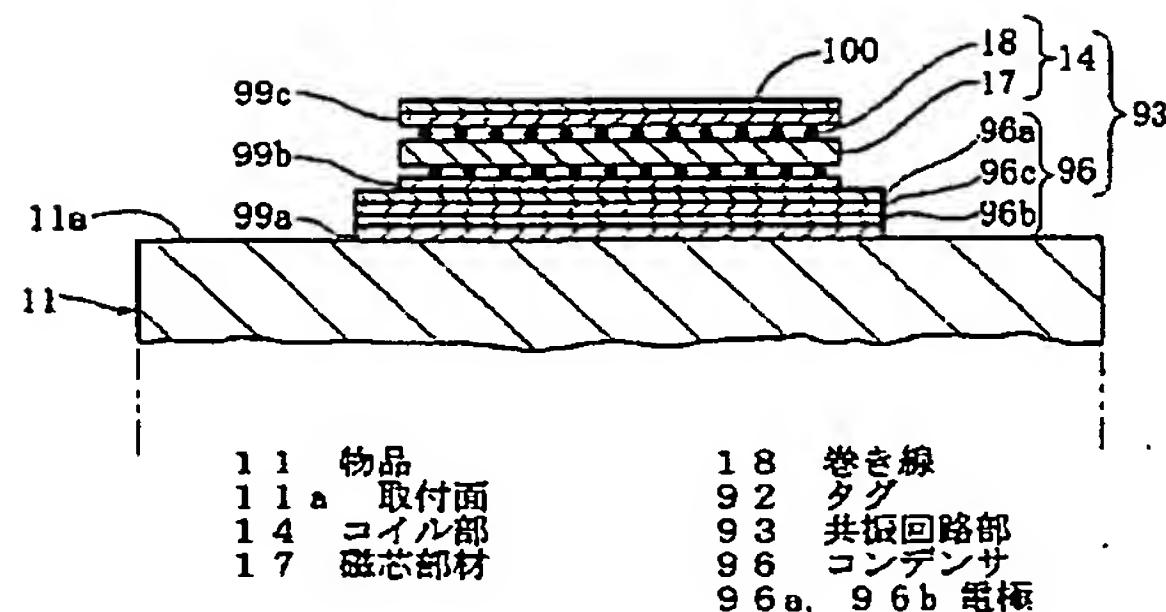
【図4】



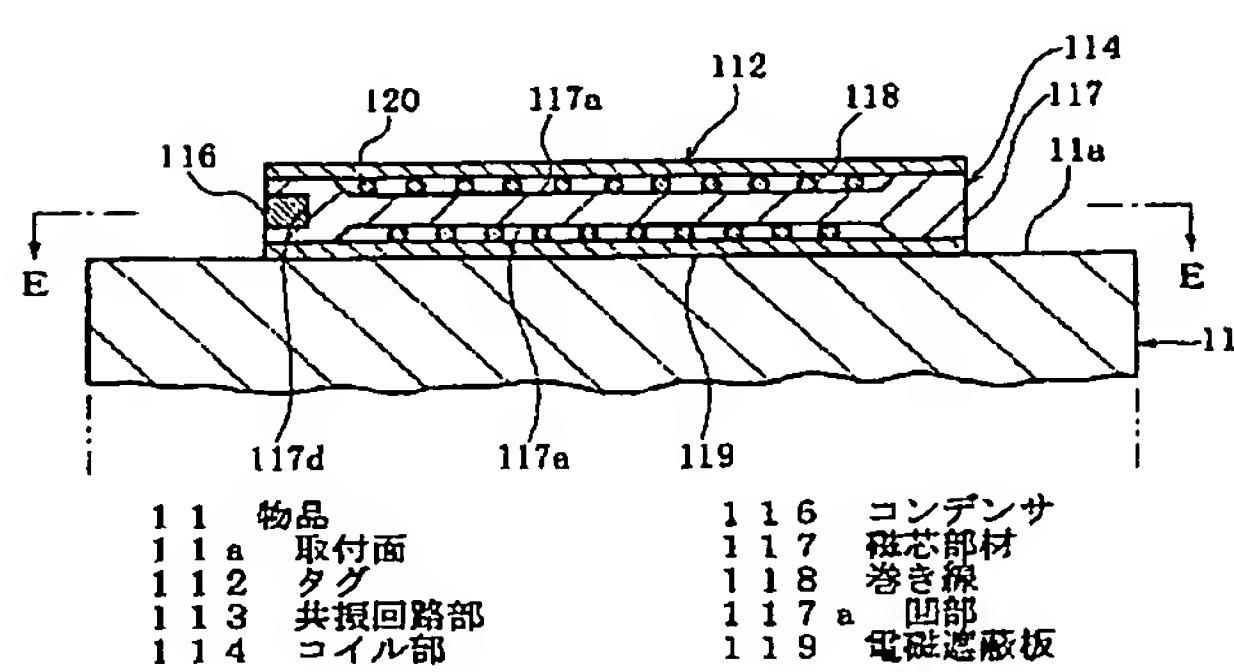
(图 5)



[圖 6]

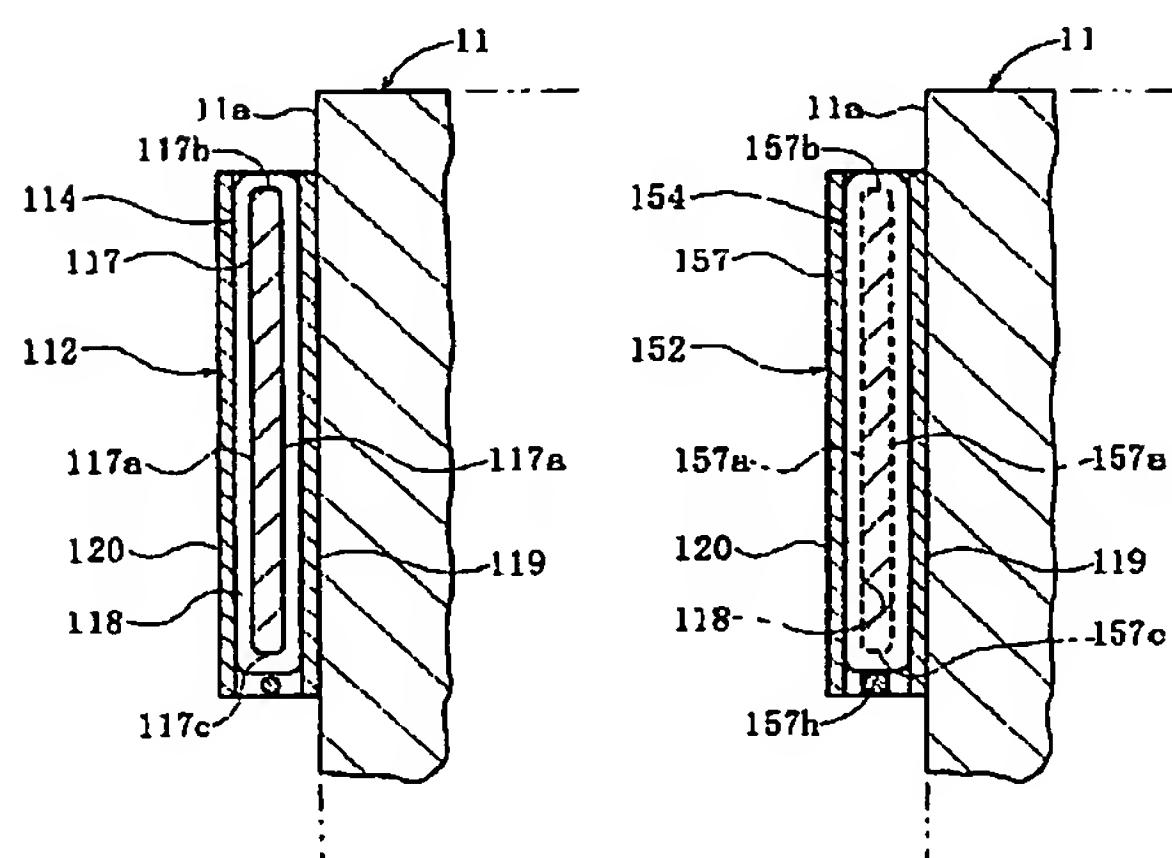


【圖 7】

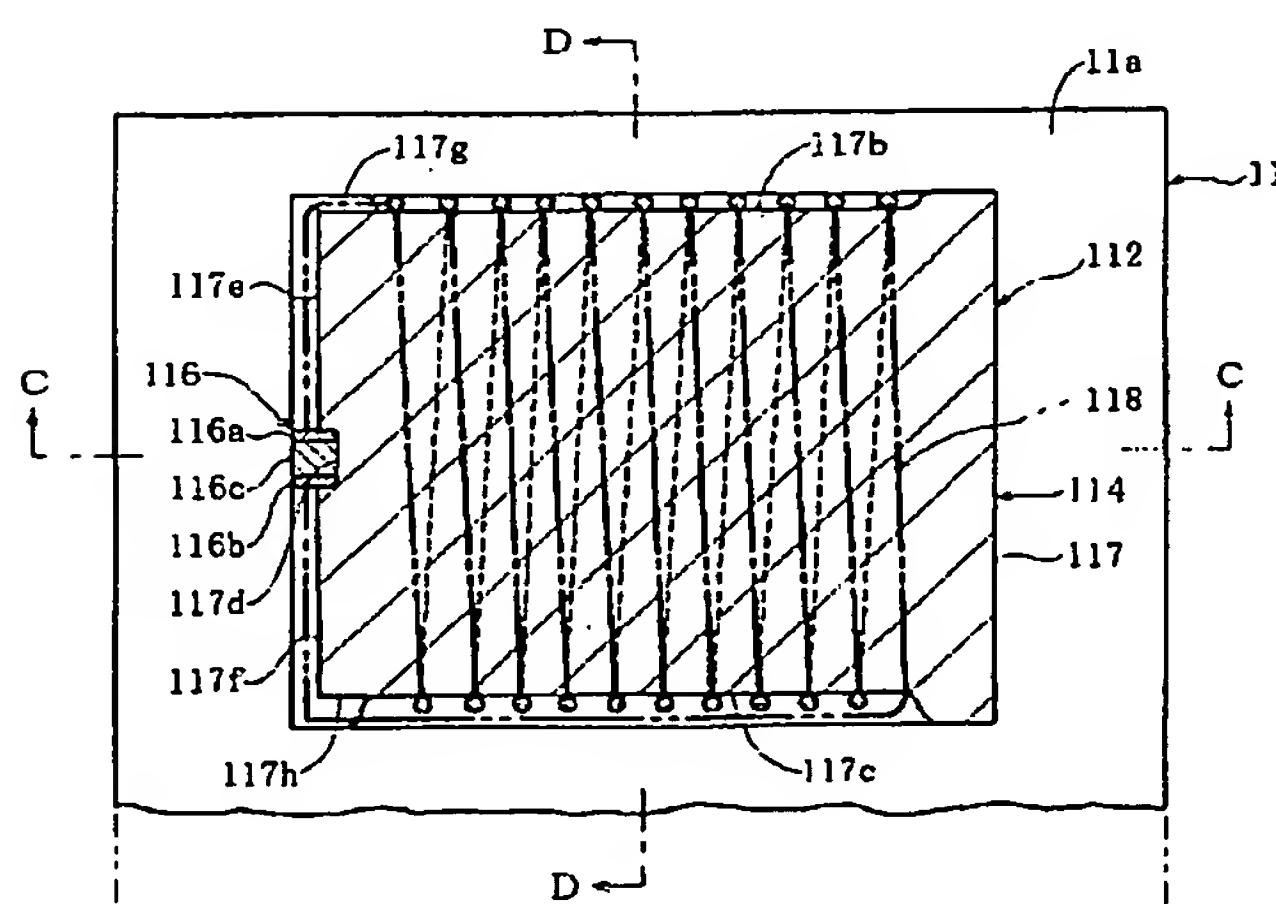


(X) 8)

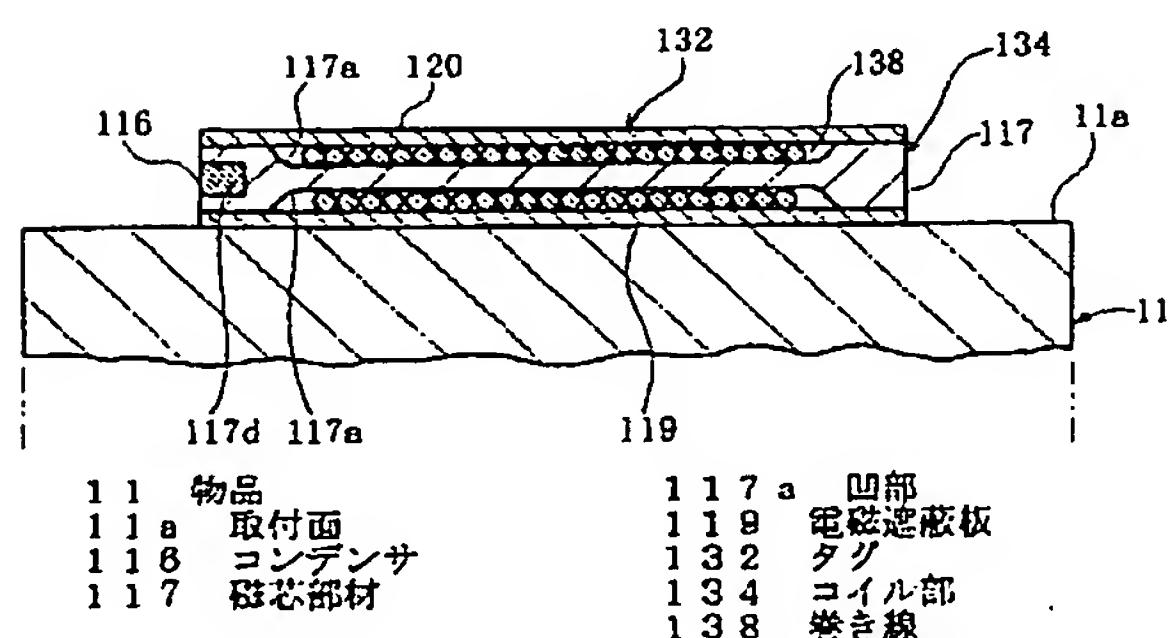
[图 12]



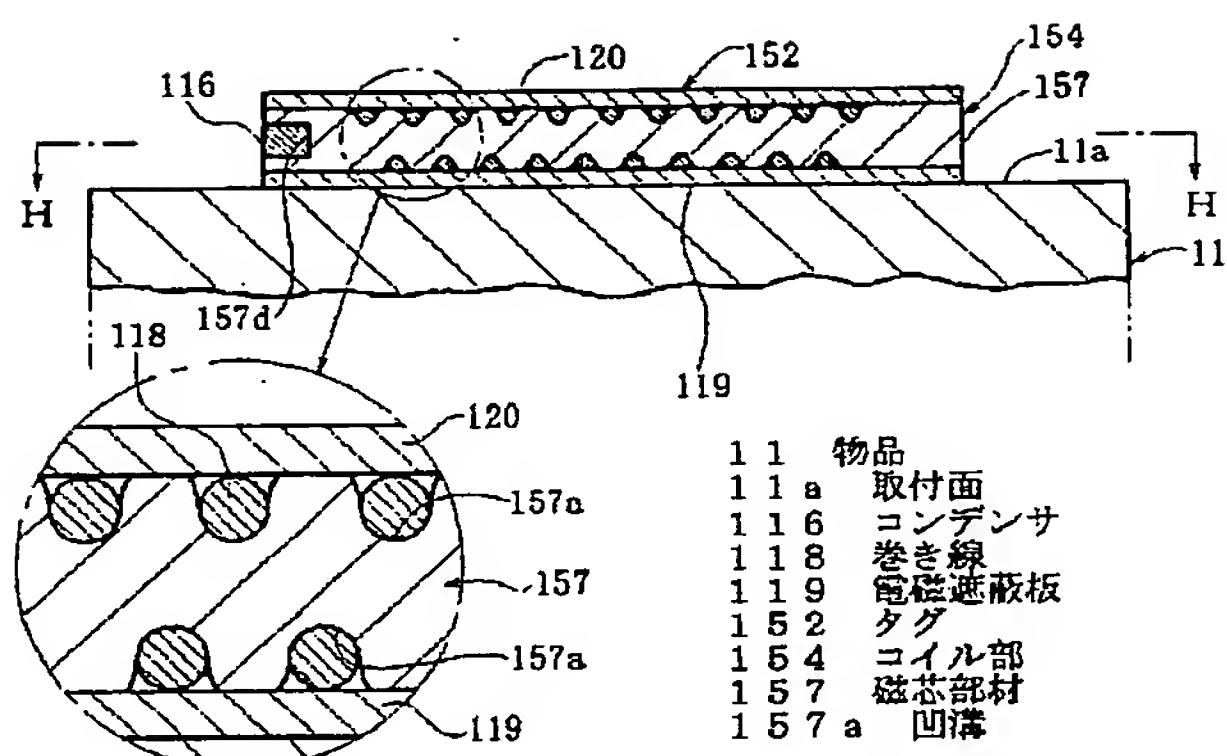
[9]



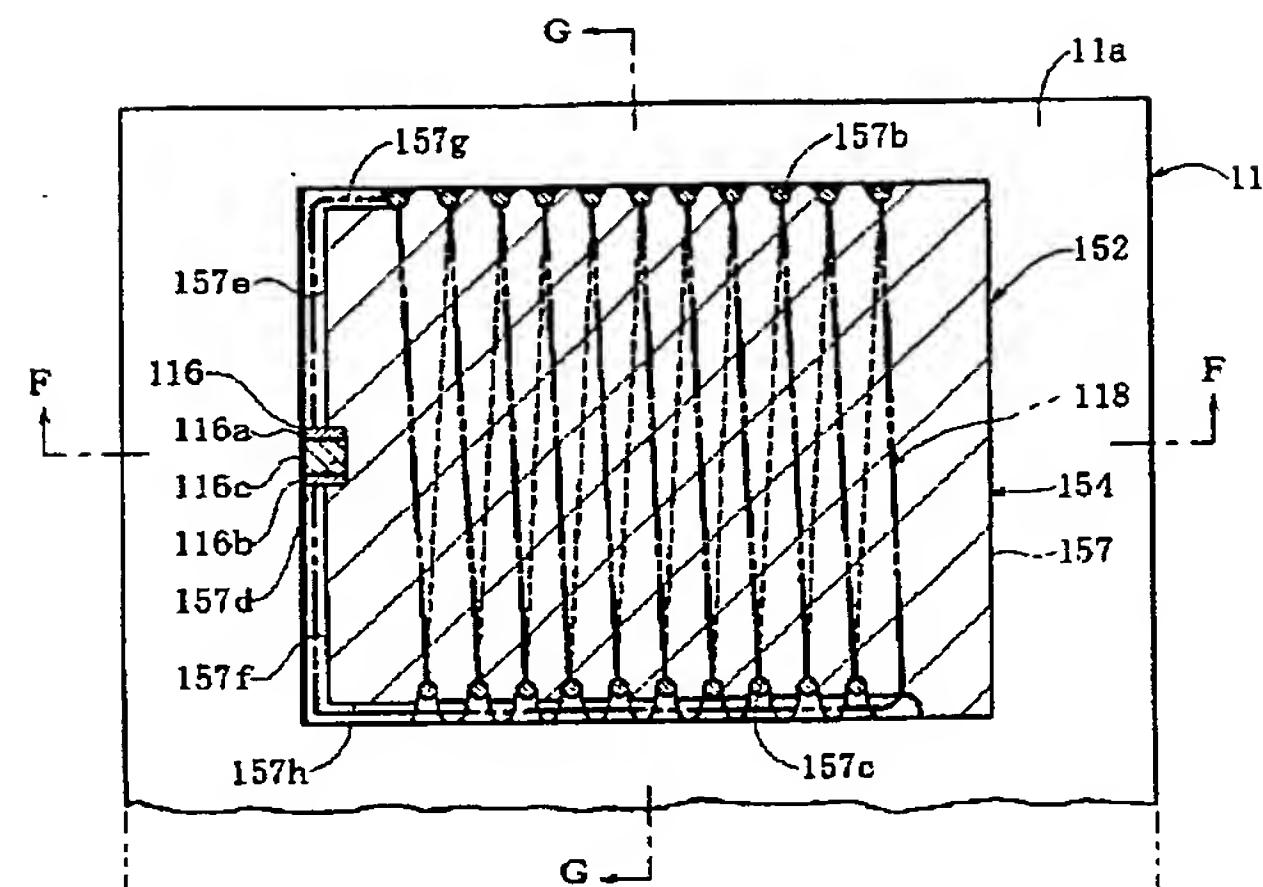
(四一〇)



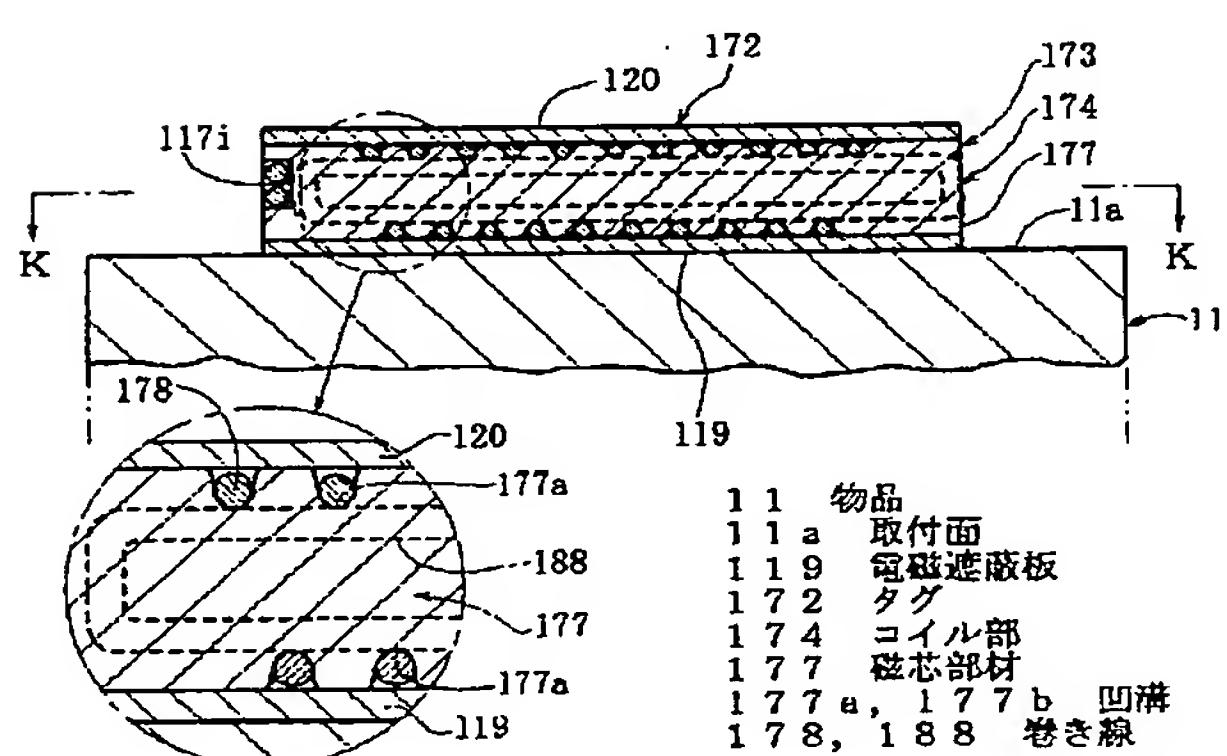
【図 1-1】



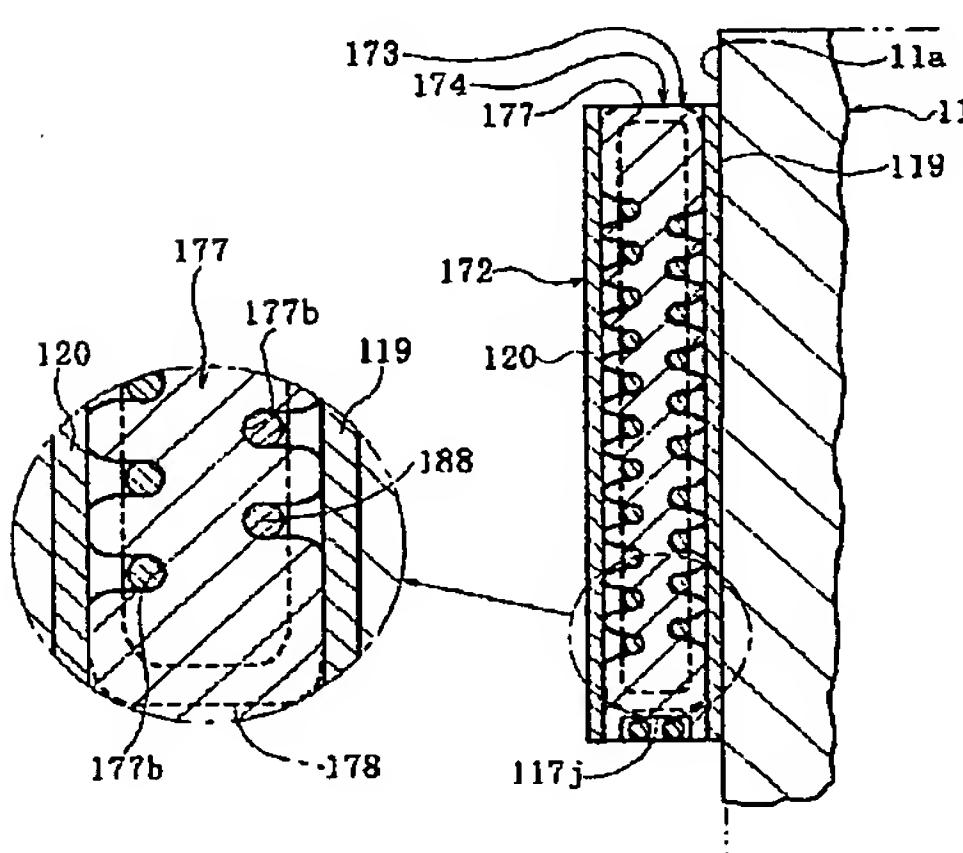
【図 1-3】



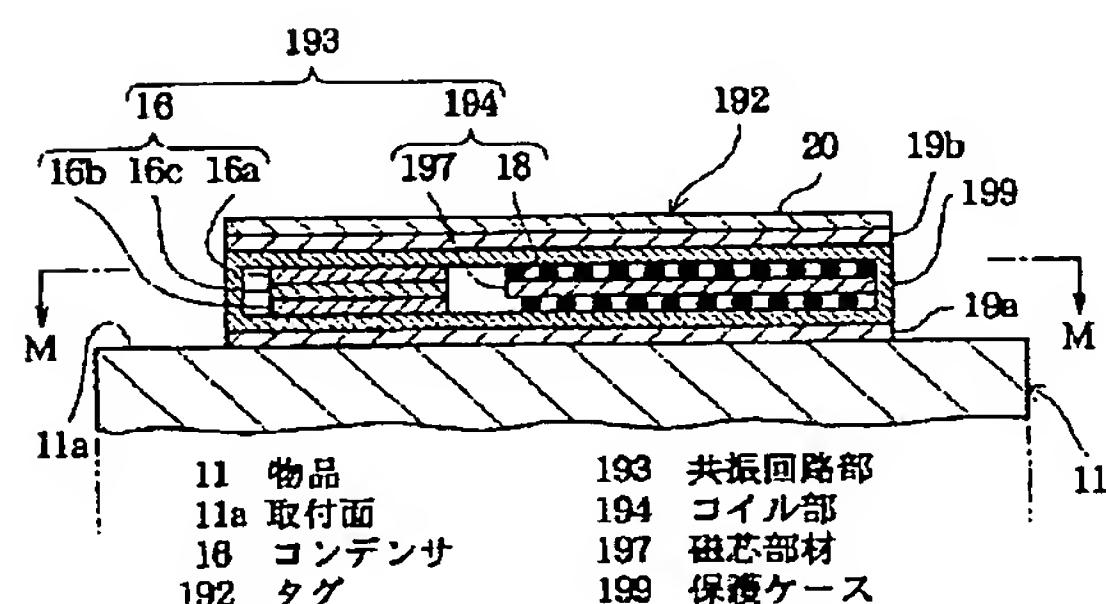
(四) 1 4)



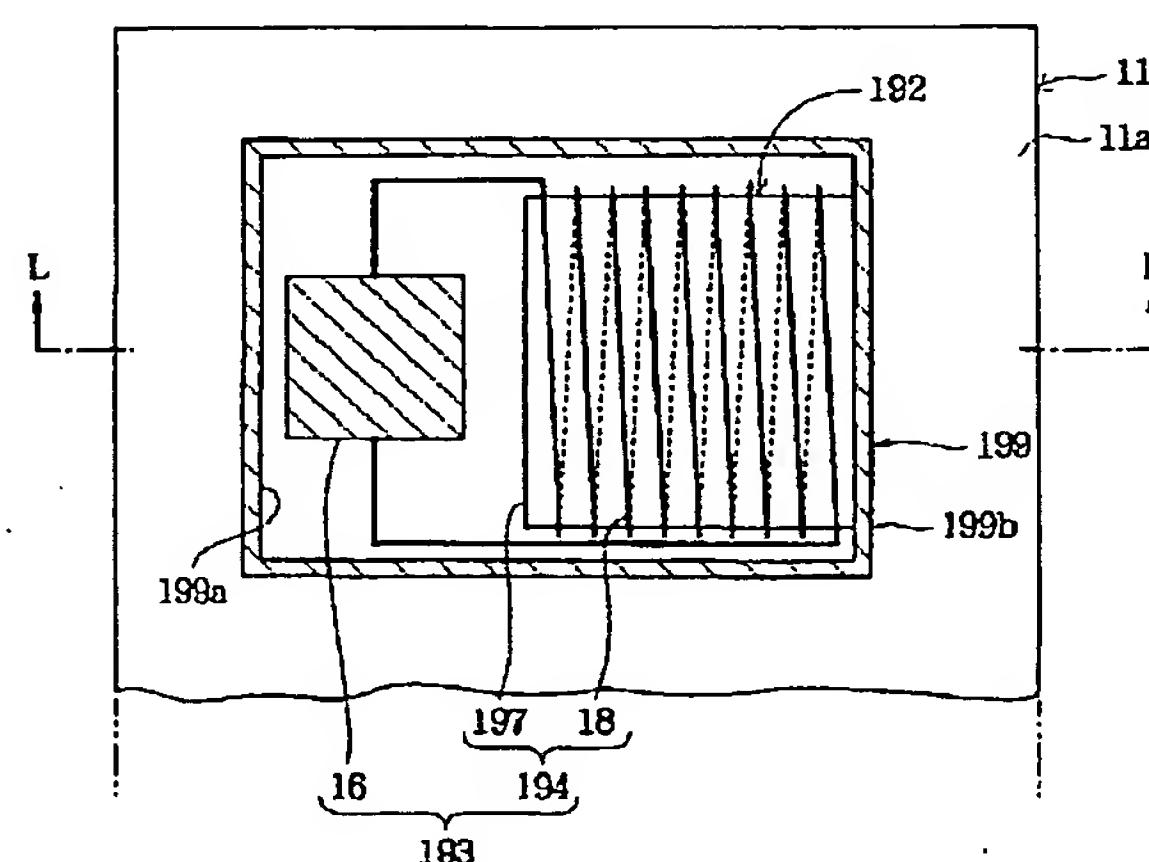
〔四〕 15)



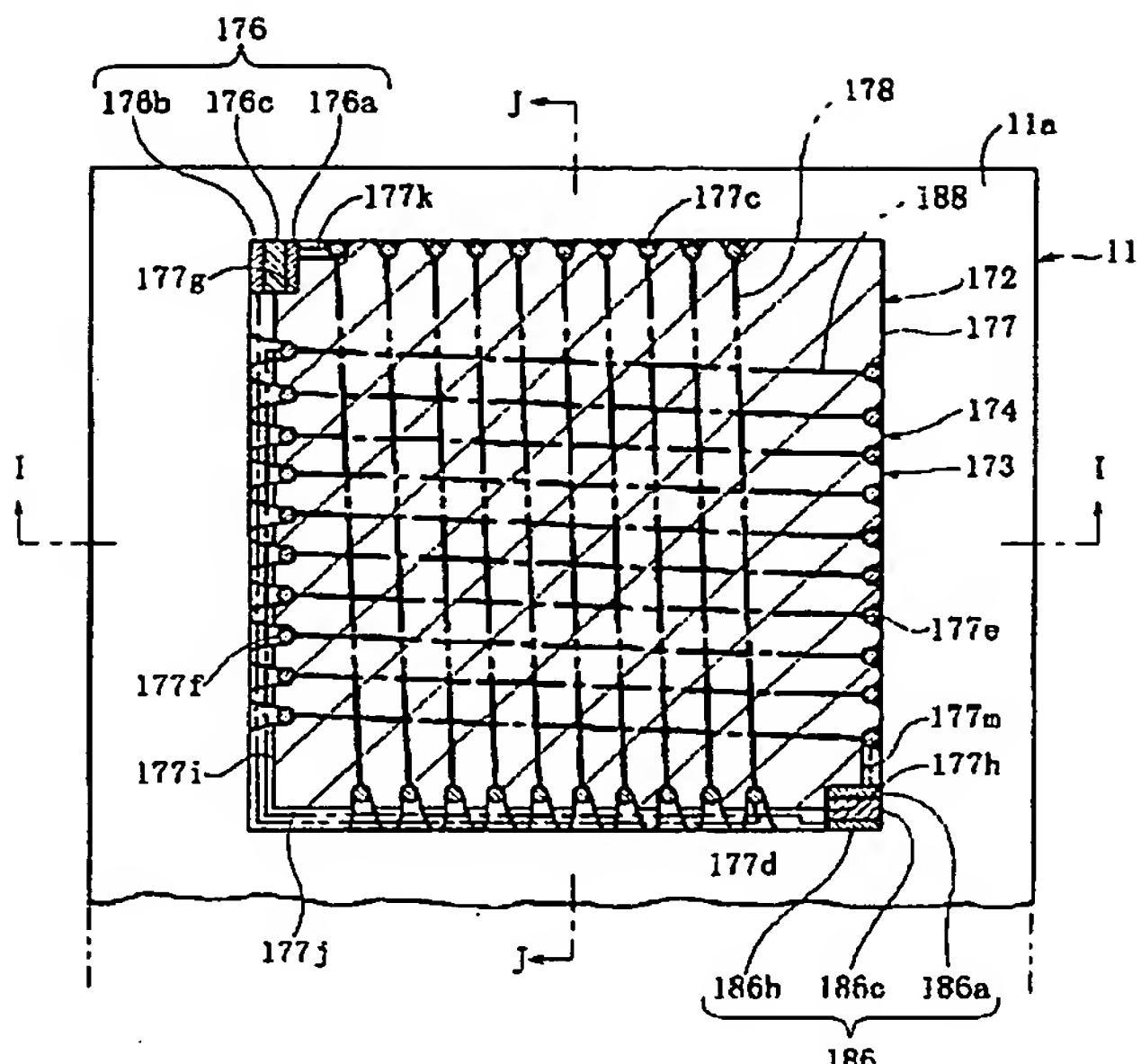
〔四〕 17



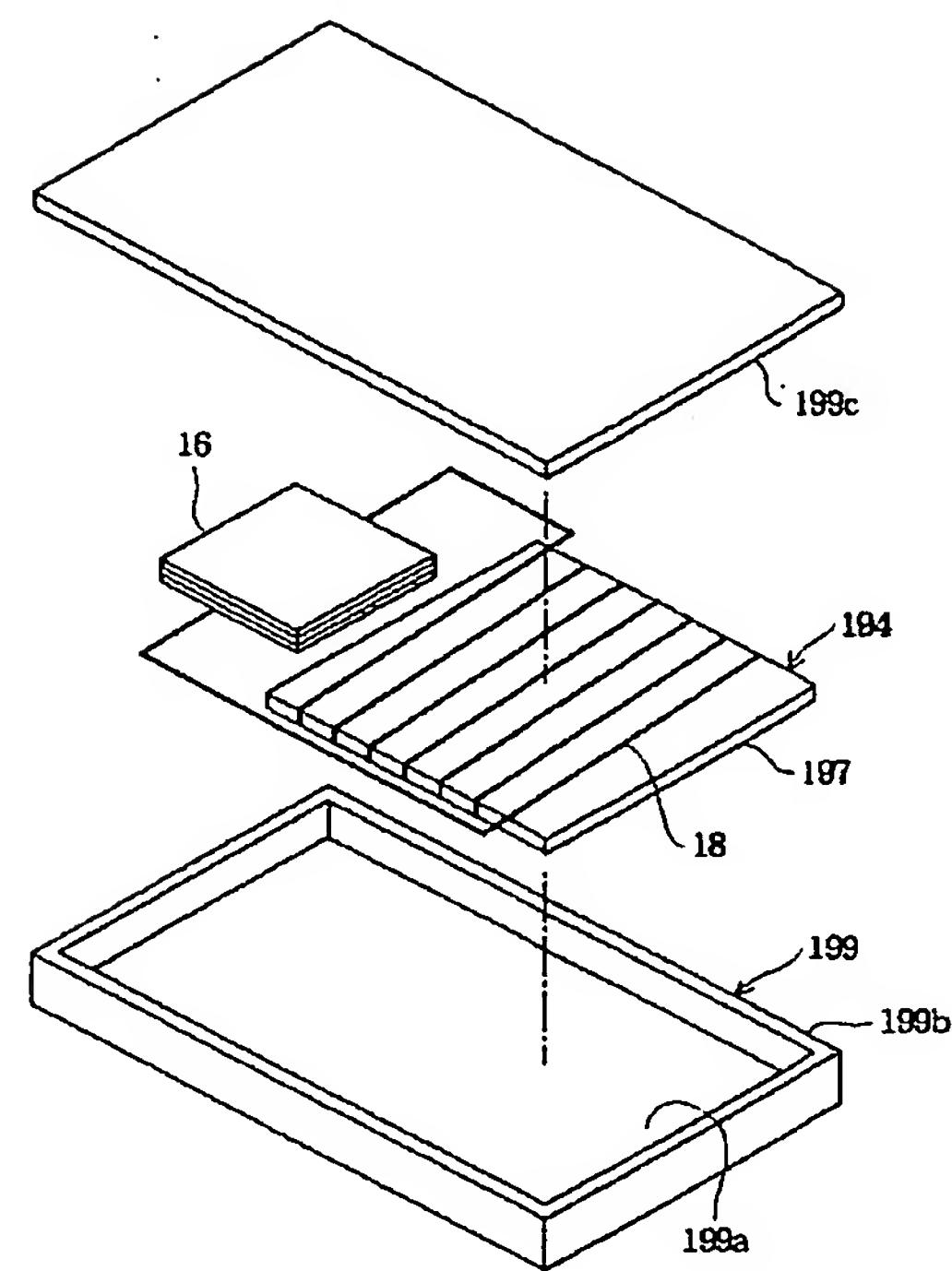
[图 18]



【図16】



【図19】



フロントページの続き

(72) 発明者 土田 隆
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内

(72) 発明者 森 智広
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社総合研究所内
(72) 発明者 八幡 誠朗
東京都千代田区大手町1丁目6番1号 知
財サービス株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)